


EXPRESS MAIL NUMBER: EV 302277687US	DATE OF DEPOSIT: March 8, 2004
I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents; P.O. Box 1450 Alexandria, VA. 22313-1450	
	
Cathy Pittman	

\* \* \*

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Jae-Hyun Kim et al.

Serial No: To Be Assigned

Art Unit: To Be Assigned

Filed: March 8, 2004

Examiner: To Be Assigned

Title: A DISPLAY APPARATUS WITH IMPROVED LUMINISCENCE

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT


Mail Stop Patent Application  
Commissioner of Patents  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attorney for Applicants hereby submits an original certified copy of the Priority Document for Korean Patent Application No. 10-2003-0080523 filed on November 14, 2003, in the above-identified application.

Respectfully submitted,

Dated: March 8, 2004

  
Kieun Jenny Sung  
Reg. No. 48,639  
Attorney for Applicants

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH LLP  
2000 University Avenue  
East Palo Alto, CA 94303  
Telephone: (650) 833-2121

SILICON VALLEY SAN DIEGO SAN DIEGO/GOLDEN TRIANGLE SAN FRANCISCO AUSTIN SEATTLE SACRAMENTO LA JOLLA



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0080523  
Application Number

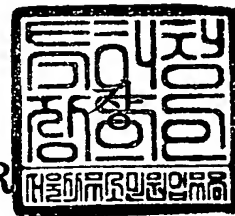
출원 년 월 일 : 2003년 11월 14일  
Date of Application NOV 14, 2003

출원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 12 월 08 일

특 허 청  
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.14
【발명의 명칭】	어레이 기판, 그 제조방법 및 이를 갖는 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	ARRAY SUBSTRATE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS HAVING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김재현
【성명의 영문표기】	KIM, Jae Hyun
【주민등록번호】	711124-1683524
【우편번호】	151-060
【주소】	서울특별시 관악구 봉천10동 41-291, 3/3
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장용규
【성명의 영문표기】	JANG, Yong Kyu
【주민등록번호】	651213-1450912
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 1314번지 주공 1단지 APT 124호 1203동
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박원상
【성명의 영문표기】	PARK, Won Sang
【주민등록번호】	691023-1110618

【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 수원동마을 쌍용아파트 302동 2001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김상우
【성명의 영문표기】	KIM,Sang Woo
【주민등록번호】	740201-1899110
【우편번호】	442-757
【주소】	경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공아파트 108-112
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	차영옥
【성명의 영문표기】	CHA,Young Ok
【주민등록번호】	800918-2065314
【우편번호】	423-757
【주소】	경기도 광명시 하안3동 하안주공아파트 806동 106호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	차성은
【성명의 영문표기】	CHA,Sung Eun
【주민등록번호】	821004-2912513
【우편번호】	656-805
【주소】	경상남도 거제시 신현읍 수월리 덕산 2차 APT 213동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이재영
【성명의 영문표기】	LEE,Jae Young
【주민등록번호】	750719-1046516
【우편번호】	121-882
【주소】	서울특별시 마포구 창전동 427-8
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박영우 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	44	면	44,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	73,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

**【요약서】****【요약】**

어레이 기판은 기판, 스위칭 소자의 신호 연결부, 유기막 및 화소 전극부를 포함한다. 상기 기판은 광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비한다. 상기 스위칭 소자의 신호 연결부는 상기 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 배치된다. 상기 유기막은 상기 스위칭 소자가 배치된 상기 기판 상에 형성되어 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된다. 상기 화소 전극부는 상기 투과 영역 상에 형성되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함한다. 따라서, 상기 투과 영역의 경계에 배치된 상기 신호 연결부를 이용하여 빛샘 및 잔상 현상이 감소하고 투과율 및 반사율이 증가하여 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.

**【대표도】**

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

어레이 기판, 그 제조방법 및 이를 갖는 액정 표시 장치{ARRAY SUBSTRATE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS HAVING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 상기 도 1의 A-A'라인의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 4는 상기 도 3의 B-B'라인의 단면도이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 평면도이다.

도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 평면도이다.

도 12a 내지 도 12g는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 단면도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

100, 200, 300 : 상부 기판    102, 202, 302 : 블랙 매트릭스

104, 204, 304 : 컬러 필터    106, 206, 306 : 공통 전극

108, 208, 308 : 액정층    110, 210, 310 : 스페이서

112, 212, 312 : 투명 전극    113, 213, 313 : 반사 전극

114, 214, 314 : 유기막    116, 216, 316 : 패시베이션막

118a', 218a', 318a' : 소오스 라인    118b', 218b', 318b' : 게이트 라인

118a, 218a, 318a : 소오스 전극    118b, 218b, 318b : 게이트 전극

118c, 218c, 318c : 드레인 전극    119, 219, 319 : 박막 트랜지스터

120, 220, 320 : 하부 기판    126, 226, 326 : 게이트 절연막

128 : 비아 콘택홀    140, 240, 340 : 화소 영역

145, 245, 345 : 주변 영역    150, 250, 350 : 투과 영역

160, 260, 360 : 반사 영역

230a, 230b, 230c, 330 : 신호 연결부    170, 270, 370 : 제1 기판

180, 280, 380 : 제2 기판



## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <28> 본 발명은 어레이 기판, 그 제조방법 및 이를 갖는 액정 표시 장치에 관한 것으로 보다 상세하게는 빛샘 및 잔상 현상이 감소하고 투과율 및 반사율이 증가하는 어레이 기판, 그 제조방법 및 상기 어레이 기판을 가져서 화질이 향상된 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <29> 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 박막 트랜지스터가 형성된 어레이 기판 및 컬러 필터 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(Electric Field)를 인가하고, 상기 전기의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 광의 양을 조절함으로써 원하는 영상을 얻는 표시 장치이다.
- <30> 일반적으로, 액정은 직접 광을 발생하지 않기 때문에 영상을 내부광원 또는 외부에서 제공된 광을 이용하여 영상을 디스플레이 한다. 내부 광원만을 이용하여 영상을 디스플레이 하는 경우, 광을 발생시키기 위한 배터리의 크기가 증가하여 액정 표시 장치의 크기가 증가하는 단점이 있다. 또한, 외부광 만을 이용하여 영상을 디스플레이 하는 경우, 어두운 환경에서는 영상의 휘도가 감소하는 단점이 있다. 그러나, 외부광을 반사하는 반사 영역 및 광원에서 발생된 광이 투과하는 투과 영역을 포함하는 반사-투과형 액정 표시 장치를 이용하는 경우, 액정 표시 장치의 크기가 감소되고 어두운 환경에서도 영상의 휘도를 유지할 수 있다.
- <31> 일반적인 반사-투과형 액정 표시 장치는 액정 표시 패널 및 백라이트 어셈블리를 포함한다. 상기 액정 표시 패널은 제1 기판, 제2 기판 및 액정층을 포함한다. 상기 제1 기판은 컬러 필터(Color Filter) 및 공통 전극(Common Electrode)을 포함하고, 상기 제2 기판은 박막 트랜

지스터(Thin Film Transistor), 반사 전극(Reflection Electrode) 및 투명 전극(Transparent Electrode)을 포함한다. 상기 액정층은 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 개재된다.

- <32> 일반적인 반사-투과형 액정 표시 장치는 엠티엔(Mixed Twisted Nematic, MTN) 모드의 액정을 채용한다. 상기 MTN 모드의 액정은 90도 이하의 각도를 갖는 트위스트 구조로 배향되어 있다. 그러나, 액정이 트위스트 구조로 배향된 경우, 빛의 편광 특성에 의해 광의 손실이 발생되어 투과율이 떨어진다.
- <33> 반사-투과형 액정 표시 장치가 액정을 트위스트시키지 않는 호모지니우스 액정 배향 모드를 갖는 경우 투과율이 향상된다.
- <34> 상기 호모지니우스 액정 배향 모드를 갖는 반사 투과형 액정 표시 장치의 광원에서 발생한 광은 투과 영역의 액정을 통과하여 외부로 방사된다. 그러나, 외부에서 입사되는 외부광은 반사 영역의 액정을 통과하여 반사 전극에 반사되고, 다시 반사영역의 액정을 통과하여 외부로 방사된다. 따라서, 상기 호모지니우스 액정 배향 모드를 갖는 상기 반사-투과형 액정 표시 장치는 상기 반사 영역에 대응하는 셀갭과 다른 값을 가지는 상기 투과 영역에 대응하는 셀갭을 갖는다. 이때, 투과 영역에 대응하는 셀 갭(Cell Gap)은 반사 영역에 대응하는 셀갭의 두 배이다. 어레이 기판 상의 유기절연막을 서로 다른 두께로 형성하여 상기 서로 다른 셀갭을 형성할 수 있다.
- <35> 이때, 상기 액정을 구동시키는 스위칭 소자는 상기 반사 영역 내에 배치된다. 상기 스위칭 소자의 일부는 상기 반사 전극 또는 상기 투명 전극의 일부와 비아 콘택홀(Via Contact Hole)을 통해서 전기적으로 연결된다.

<36>       상기 종래의 액정 표시 장치의 경우 상기 투과 영역 및 상기 비아 콘택홀에는 유기막을 제거한다. 그러나, 상기 반사 영역에는 유기막이 존재하고 상기 투과 영역 및 상기 비아 콘택홀에는 유기막이 존재하지 않는 경우, 유기막 단차(Stepped Organic layer)에 의해 상기 반사 영역과 상기 투과 영역의 경계 또는 상기 반사 영역과 상기 비아 콘택홀의 경계에서 액정 배향의 왜곡이 발생한다. 상기 액정 배향의 왜곡은 빛샘 현상 및 잔상(Afterimage) 현상을 발생시킨다. 특히, 러빙이 시작되는 방향에 대응하는 부분에서는 빛샘 현상이, 러빙이 끝나는 방향에 대응하는 부분에서는 잔상 현상이 발생한다. 상기 빛샘 현상과 상기 잔상 현상은 화질을 저하시키는 문제점이 있다.

<37>       또한, 상기 비아 콘택홀에 의해 바람직한 반사 영역의 면적이 실질적으로 줄어들어 반사율이 감소하여 휘도가 감소하는 문제점이 있다.

<38>       또한, 투명 전극이 유기막의 하부에 배치되는 경우에는 상기 비아 콘택홀이 별도로 존재하지 않아서 반사율이 감소하는 문제점은 없다. 그러나, 반사 전극과 상기 투명 전극을 전기적으로 연결하기 위해 상기 반사 전극의 일부가 투과 영역의 일부에 배치되어 투과율이 감소하는 문제점이 있다.

<39>       상기에서는 반사-투과형 액정 표시 장치를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 명칭에 상관없이 다중 셀갯을 갖는 다른 액정 표시 장치에서도 상기와 같은 문제점이 발생할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<40>       상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 제1 목적은 빛샘 및 잔상 현상이 감소하고 투과율 및 반사율이 증가하는 어레이 기판을 제공하는데 있다.



<41>       상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 제2 목적은 상기 어레이 기판의 제조방법을 제공하는데 있다.

<42>       상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 제3 목적은 상기 어레이 기판을 가져서 화질이 향상된 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<43>       상기 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 어레이 기판은 기판, 스위칭 소자의 신호 연결부, 유기막 및 화소 전극부를 포함한다. 상기 기판은 광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비한다. 상기 스위칭 소자의 신호 연결부는 상기 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 배치된다. 상기 유기막은 상기 스위칭 소자가 배치된 상기 기판 상에 형성되어 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된다. 상기 화소 전극부는 상기 투과 영역 상에 형성되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함한다.

<44>       상기 제2 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법에서, 먼저 광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비하는 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 스위칭 소자의 신호 연결부를 형성한다. 이어서, 상기 스위칭 소자가 배치된 기판 상에 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된 유기막을 형성한다. 마지막으로, 상기 투과 영역 상에 배치되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함하는 화소 전극부를 형성한다.

<45>       상기 제3 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 제2 기판 및 액정층을 포함한다.



- <46>        상기 제2 기판은 광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비하는 기판과, 상기 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 배치된 스위칭 소자의 신호 연결부와, 상기 스위칭 소자가 배치된 상기 기판 상에 형성되어 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된 유기막과, 상기 투과 영역 상에 형성되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함하는 화소 전극부를 포함하고 상기 제1 기판에 대향한다.
- <47>        상기 액정층은 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판의 사이에 배치된다.
- <48>        상기 스위칭 소자는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 포함한다.
- <49>        따라서, 상기 투과 영역의 경계에 배치된 상기 신호 연결부를 이용하여 빛샘 및 잔상 현상이 감소하고 투과율 및 반사율이 증가하여 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.
- <50>        이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <51>        도 1은 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 상기 도 1의 A-A'라인의 단면도이다.
- <52>        도 1 및 도 2를 참조하면, 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치는 제1 기판(170), 제2 기판(180) 및 액정층(108)을 포함한다. 상기 제1 기판(170)은 상부 기판(100), 블랙 매트릭스(Black Matrix, 102), 컬러 필터(Color Filter, 104), 공통 전극(Common Electrode, 106), 스페이서(Spacer, 110)를 포함한다. 상기 제2 기판(180)은 하부 기판(120), 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 119), 게이트 절연막(126), 패시베이션막(116), 유기막(114), 투명 전극(112) 및 반사 전극(113)을 포함한다. 상기 제2 기판(180)은 화소 영역(140) 및 주변 영역(145)을 포함한다. 상기 화소 영역(140)은 투과 영역(150) 및 반사 영역(160)을 포함한다.

<53>       상기 유기막(114)은 상기 투과 영역(150)에 대응하는 투과창(129) 및 비아 콘택홀(128)을 포함한다.

<54>       상기 박막 트랜지스터(119)는 소오스 전극(118a), 게이트 전극(118b), 드레인 전극(118c) 및 반도체층 패턴을 포함한다. 상기 소오스 전극(118a)은 소오스 라인(Source Line, 118a')과 연결되고, 상기 게이트 전극(118b)은 게이트 라인(Gate Line, 118b')과 연결된다. 상기 드레인 전극(118c)은 상기 비아 콘택홀(128)을 통해서 상기 투명 전극(112)과 전기적으로 연결된다. 상기 반사 전극(113)의 일부는 상기 투명 전극(112)의 일부 상에 배치되어 서로 전기적으로 연결된다.

<55>       실시예 1

<56>       도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 4는 상기 도 3의 B-B'라인의 단면도이다.

<57>       도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 액정 표시 장치는 제1 기판(270), 제2 기판(280) 및 액정층(208)을 포함한다. 상기 제1 기판(270)은 상부 기판(200), 블랙 매트릭스(Black Matrix, 202), 컬러 필터(Color Filter, 204), 공통 전극(Common Electrode, 206) 및 스페이서(Spacer, 210)를 포함한다. 상기 제2 기판(280)은 하부 기판(220), 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 219), 게이트 절연막(226), 패시베이션막(216), 유기막(214), 투명 전극(212) 및 반사 전극(213)을 포함한다. 상기 제2 기판(280)은 화소 영역(240) 및 주변 영역(245)을 포함한다.

<58>       상기 화소 영역(240)은 액정의 배열을 조절하여 영상을 표시할 수 있는 영역이며, 투과 영역(250) 및 반사 영역(260)을 포함한다. 상기 박막 트랜지스터(219), 상기 신호 연결부

(230a), 상기 투명 전극(212), 상기 반사 전극(213) 등은 상기 화소 영역(240) 내에 배치된다. 상기 주변 영역(245)은 액정의 배열을 조절 할 수 없는 영역으로 광이 차단된다. 소오스 라인(218a'), 게이트 라인(218b'), 구동회로(도시되지 않음) 등은 상기 주변 영역(245) 내에 배치된다.

<59>        상기 투과 영역(250)은 백라이트 어셈블리(Backlight Assembly, 도시되지 않음)로부터 발생된 광을 투과시키는 영역이며, 상기 반사 영역(260)은 외부광을 반사시키는 영역이다. 이때, 상기 투과 영역(250)이 직사각형, 사다리꼴, 삼각형, 원형 등의 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 투과 영역(250)은 직사각형의 형상을 갖는다. 또한, 투과형 액정 표시 장치의 경우, 화소 영역은 반사 영역을 포함하지 않을 수도 있다.

<60>        상기 상부 기판(200) 및 상기 하부 기판(220)은 광을 통과시킬 수 있는 투명한 재질의 유리를 사용한다. 상기 유리는 무알칼리 특성이다. 상기 유리가 알칼리 특성인 경우, 상기 유리에서 알칼리 이온이 액정 셀 중에 용출되면 액정 비저항이 저하되어 표시 특성이 변하게 되고, 상기 셀과 유리와의 부착력을 저하시키고, 스위칭 소자의 동작에 악영향을 준다.

<61>        상기 블랙 매트릭스(202)는 상기 주변 영역(245)에 대응하는 상기 상부 기판(200)의 일부에 형성되어 광을 차단한다. 상기 블랙 매트릭스(202)는 액정을 제어할 수 없는 영역을 통과하는 광을 차단하여 화질을 향상시킨다. 상기 블랙 매트릭스(202)는 불투명 물질의 증착하고 식각하여 형성된다.

<62>        상기 컬러 필터(204)는 상기 블랙 매트릭스(202)가 형성된 상기 상부 기판 상에 형성되어 소정의 파장의 광만을 선택적으로 투과시킨다. 이때, 상기 컬러 필터(204)가 상기 하부 기판(220) 상에 배치될 수도 있다.

- <63>      상기 공통 전극(206)은 상기 블랙 매트릭스(202) 및 상기 컬러 필터(204)가 형성된 상기 상부 기판(200)의 전면에 형성된다. 상기 공통 전극(206)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZO(Zinc Oxide)와 같은 투명한 도전성 물질을 포함한다. 이때, 상기 공통 전극(206)이 상기 하부 기판(220) 상에 상기 투명 전극(212) 및 상기 반사 전극(213)과 나란히 배치될 수도 있다.
- <64>      상기 스페이서(210)는 상기 블랙 매트릭스(202), 상기 컬러 필터(204) 및 상기 공통 전극(206)이 형성된 상기 상부 기판(200) 상에 형성된다. 상기 스페이서(210)에 의해 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280) 사이의 셀 갭이 일정하게 유지된다. 바람직하게는, 상기 스페이서(210)는 상기 블랙 매트릭스(202)에 대응하여 배치된다. 상기 스페이서(210)는 컬럼 스페이서(Column Spacer), 볼 스페이서(Ball Spacer) 또는 상기 컬럼 스페이서와 상기 볼 스페이서가 혼합된 스페이서를 포함한다. 이때, 상기 스페이서(210)는 상기 박막 트랜지스터(219)에 대응하여 배치될 수도 있다.
- <65>      상기 박막 트랜지스터(219)는 상기 하부기판(220)의 상기 반사 영역(260) 내에 형성되며 소오스 전극(218a), 게이트 전극(218b), 드레인 전극(218c), 반도체층 패턴 및 신호 연결부(230a)를 포함한다. 구동회로(도시되지 않음)는 데이터 전압을 출력하여 소오스 라인(218a')을 통해서 상기 소오스 전극(218a)에 전달하고, 선택 신호를 출력하여 게이트 라인(218b')을 통해서 상기 게이트 전극(218b)에 전달한다.
- <66>      상기 신호 연결부(230a)는 상기 드레인 전극(218c)에 연결되어, 상기 드레인 전극(218c)과 상기 투명 전극(212)을 전기적으로 연결시킨다. 상기 반도체층 패턴은 상기 게이트 절연막의 일부 상에 배치된다. 상기 게이트 전극(218b)에 상기 선택 신호가 인가되면, 상기 소오스





전극(218a)과 상기 드레인 전극(218c) 사이에 상기 반도체층 패턴을 통해 전류가 흐른다. 상기 신호 연결부(230a)는 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260)의 경계 중에서 상기 드레인 전극(218c)에 인접한 변에 배치되고, 상기 게이트 라인(218b')의 방향으로 연장된 직사각형 형상을 갖는다. 이때, 상기 신호 연결부(230a)의 면적이 상기 비아 콘택홀을 가지는 액정 표시 장치에서의 상기 비아 콘택홀의 면적보다 적게 할 수 있다. 상기 신호 연결부(230a)의 면적이 감소하면 상기 반사 영역(250)의 면적이 증가하여 반사율이 증가된다. 그러나, 상기 신호 연결부(230a)의 면적이 상기 비아 콘택홀의 면적보다 클 수 있다. 또한, 상기 신호 연결부(230a)가 불투명한 물질을 포함하여 상기 경계를 통과하는 광을 차단시켜 상기 경계에서 발생하는 빛샘 현상 또는 잔상 현상을 감소시킬 수도 있다.

<67>        스토리지 커패시터(도시되지 않음)는 상기 하부 기판(220) 상에 형성되어 상기 공통 전극(206)과 상기 반사 전극(213) 사이 또는 상기 공통 전극(206)과 상기 투과 전극(212) 사이의 전위차를 유지시켜준다. 상기 스토리지 캐패시터(도시되지 않음)는 전단 게이트 방식 또는 독립 배선 방식이다.

<68>        상기 게이트 절연막(226)은 상기 게이트 전극(218b)이 형성된 상기 하부 기판(220)의 전면에 배치되어 상기 게이트 전극(218b)을 상기 소오스 전극(218a) 및 상기 드레인 전극(218c)과 전기적으로 절연한다. 이때, 상기 광의 투과율을 높이기 위해서 상기 투과 영역(250) 내에 배치된 상기 게이트 절연막(226)을 제거할 수 있다. 상기 게이트 절연막(226)은 실리콘 질화물(SiNx)을 포함한다.

<69>        상기 패시베이션막(216)은 상기 박막 트랜지스터(219)가 형성된 상기 하부



기판(220) 상의 전면에 배치되고, 상기 신호 연결부(230a)를 노출하는 개구부를 포함한다. 이때, 상기 광의 투과율을 높이기 위해서 상기 투과 영역(250) 내에 배치된 상기 패시베이션막(216)을 제거할 수 있다. 상기 패시베이션막(226)은 실리콘 질화물(SiNx)을 포함한다.

<70>        상기 유기막(214)은 상기 투과 영역(250) 및 상기 신호 연결부(230a)를 노출하는 투과창(229)을 포함하고, 상기 박막 트랜지스터(219) 및 상기 패시베이션막(226)이 형성된 상기 하부 기판(220) 상에 배치되어 상기 박막 트랜지스터를 상기 투명 전극(212) 또는 상기 반사 전극(213)과 절연한다. 상기 유기막(214)에 의해 상기 액정층(208)의 두께가 조절되어 상기 반사 영역(260) 및 상기 투과 영역(250)에서 서로 다른 셀 갭을 갖는 액정층(208)이 형성된다. 상기 유기막(214)은 상기 박막 트랜지스터(219), 상기 소오스 라인(218a'), 상기 게이트 라인(218b') 등이 배치되어 서로 다른 높이를 갖는 상기 하부 기판(220)의 표면을 평탄화 하는 역할도 한다. 이때, 상기 투과창(229)내에 얇은 두께의 유기막(214)이 잔류하면서 상기 신호 연결부(230a)를 노출할 수도 있다.

<71>        바람직하게는, 상기 유기막(214)의 상부 표면은 오목부(Recess) 및 볼록부(Protrusion)를 갖는다. 상기 오목부 및 볼록부는 상기 반사 전극(213)의 반사 효율을 증가시킨다. 이때, 상기 유기막(214)의 상부 표면은 오목부 및 볼록부가 없는 평탄한 면일 수도 있다.

<72>        상기 투명 전극(212)은 상기 패시베이션막(216) 상의 상기 투과 영역(250) 및 상기 신호 연결부(230a)를 노출하는 개구부의 내면 상에 형성되어 상기 신호 연결부(230a)와 전기적으로 연결된다. 상기 투명 전극(212)은 상기 공통 전극(206)과의 사이에 인가된 전압에 의해 상기 액정층(208) 내의 액정을 제어하여 광의 투과를 조절한다. 상기 투명 전극(212)은 투명한 도전성 물질인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO), 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide, IZO),

산화 아연(Zinc Oxide, ZO) 등을 포함한다. 이때, 상기 투명 전극(212)의 일부가 상기 반사 영역(260) 내의 상기 유기막(214) 상에 배치될 수도 있다.

<73>        상기 반사 전극(213)은 상기 유기막(214) 및 상기 투명 전극(212) 상의 상기 신호 연결부(230a)에 대응하는 부분에 배치되어 외부광을 반사시킨다. 바람직하게는, 상기 반사 전극(213)은 상기 유기막(214)의 상부 표면 상에 형성된 오목부 및 볼록부의 형상을 따라서 배치되어 외부광을 일정한 방향으로 반사시킨다. 상기 반사 전극(213)은 상기 투명 전극(212) 및 상기 신호 연결부(230a)를 통해서 상기 드레인 전극(218c)과 전기적으로 연결된다.

<74>        상기 구동 회로(도시되지 않음)는 상기 박막 트랜지스터(219) 및 상기 신호 연결부(230a)를 통해서 상기 투명 전극(212) 및 상기 반사 전극(213)에 데이터 전압을 제공하여 상기 공통 전극(206)과 상기 투명 전극(212) 및 상기 반사 전극(213)의 사이에 전계를 형성한다. 이때, 상기 투명 전극(212)이 상기 화소 영역(240)의 전면에 배치되고, 반사 전극(213)은 상기 반사 영역(260)에 대응하는 상기 투명 전극(212) 상에 배치될 수도 있다.

<75>        또한, 상기 신호 연결부(230a) 상에 반사 전극(213)의 일부가 배치되고 상기 신호 연결부(230a)에 대응하는 상기 반사 전극(213) 상에 상기 투명 전극(212)의 일부가 배치될 수도 있다.

<76>        상기 액정층(208)은 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280) 사이에 배치되어 셀(Seal, 도시되지 않음)에 의해 밀봉된다. 상기 액정층(208) 내의 액정은 수직 배향(Vertical Alignment, VA), 트위스트 배향(Twisted Nematic, TN), 엠티엔 배향(Mixed Twisted Nematic, MTN) 또는 호모지니우스(Homogeneous) 배향 모드로 배열된다. 바람직하게는, 상기 액정은 호모지니우스 배향 모드로 배열된다.

- <77>      상기 액정을 배향하기 위하여 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280)의 표면에 배향막(도시되지 않음)을 배치하고, 상기 배향막(도시되지 않음)의 표면을 일정한 방향으로 러빙(Rubbing)한다. 상기 러빙에 의하여 상기 액정이 일정한 방향으로 배향된다. 바람직하게는, 상기 러빙 방향은 상기 소오스 라인(218a')의 연장방향과 동일하다. 이때, 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260) 사이의 단차에 의해 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260)의 경계에는 러빙이 잘 되지 않는다. 상기 러빙이 잘 되지 않는 경계에서는 빗샘 현상, 잔상 현상 등이 발생할 수 있으며, 상기 빗샘 현상, 잔상 현상 등이 발생하는 위치는 상기 러빙 방향에 종속된다. 따라서, 광을 통과시키지 않는 상기 신호 연결부(230a)의 길이 방향이 상기 러빙 방향과 대응하도록 배치하여 상기 빗샘 현상, 잔상 현상 등을 감소시킨다.
- <78>      도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 평면도이고, 도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 단면도이다.
- <79>      도 5a 및 도 6a를 참조하면, 먼저 상기 하부 기판(220)에 상기 백라이트 어셈블리(도시되지 않음)로부터 발생된 상기 광을 투과시키는 상기 투과 영역(250) 및 상기 외부광을 반사시키는 상기 반사 영역(260)을 포함하는 상기 화소 영역(240)을 정의한다.
- <80>      도 5b 및 도 6b를 참조하면, 이어서 상기 하부 기판(220) 상에 도전성 물질을 증착한다. 계속해서, 상기 도전성 물질의 일부를 제거하여 상기 게이트 전극(218b) 및 상기 게이트 라인(218b')을 형성한다. 이후에, 상기 게이트 전극(218b) 및 상기 게이트 라인(218b')이 형성된 하부 기판(220)의 전면에 상기 게이트 절연막(226)을 증착한다. 상기 게이트 절연막(226)은 투명한 절연물질을 포함한다. 바람직하게는, 상기 게이트 절연막(226)은 실리콘 질화막(SiNx)을 포함한다.

- <81> 도 5c 및 도 6c를 참조하면, 계속해서 아몰퍼스 실리콘 및 N+ 아몰퍼스 실리콘을 증착하고 식각하여 상기 게이트 전극(218b)에 대응하는 상기 게이트 절연막(226) 상에 상기 반도체층을 형성한다. 이어서, 상기 반도체층이 형성된 상기 게이트 절연막(226) 상에 도전성 물질을 증착한다. 이후에, 상기 도전성 물질의 일부를 식각하여 상기 소오스 전극(218a), 상기 소오스 라인(218a'), 상기 드레인 전극(218c) 및 상기 신호 연결부(230a)를 형성한다. 따라서, 상기 소오스 전극(218a), 상기 게이트 전극(218b), 상기 드레인 전극(218c) 및 상기 반도체층을 포함하는 상기 박막 트랜지스터(219)가 형성된다.
- <82> 상기 신호 연결부(230a)는 상기 드레인 전극(218c)에 연결되며 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260)의 경계 중에서 상기 드레인 전극(218c)에 인접한 아래쪽 변에 형성된다. 상기 신호 연결부(230a)의 형상은 상기 게이트 라인(218b')에 평행한 방향으로 연장된 직사각형의 형상을 갖는다.
- <83> 바람직하게는, 상기 신호 연결부(230a)는 상기 드레인 소자(218c)와 일체로 형성된다. 이때, 상기 신호 연결부(230a)는 상기 드레인 소자(218c)와 별도의 공정으로 형성될 수도 있다.
- <84> 도 6d를 참조하면, 이어서 상기 박막 트랜지스터(219)가 형성된 상기 하부 기판(220) 상에 투명한 절연물질을 증착하여 패시베이션 막을 형성한다. 바람직하게는, 상기 투명한 절연물질은 실리콘 질화물(SiNx)을 포함한다. 이후에, 상기 패시베이션 막의 상기 신호 연결부(230a)에 대응하는 부분을 제거하여 상기 신호 연결부(230a)를 노출하는 개구부를 갖는 패시베이션 막(216)을 형성한다. 이때, 상기 유기막(214)을 형성한 이후에 상기 개구부를 형성할 수도 있다.

- <85> 도 6e를 참조하면, 계속해서 상기 패시베이션 막(216) 상에 유기물질을 도포하여 유기막을 형성한다. 바람직하게는, 상기 유기물질은 포토레지스트(Photoresist) 성분을 포함한다.
- <86> 이후에, 상기 유기막을 노광 및 현상하여 상기 신호 연결부(230a) 및 상기 투과 영역(250)을 노출하는 상기 투과창(229) 및 상부 표면에 상기 오목부와 상기 볼록부를 갖는 유기막(214)을 형성한다. 상기 노광 및 현상 공정은 하나의 마스크를 이용한 한번의 공정 또는 복수의 마스크를 갖는 복수회의 공정을 포함한다. 상기 하나의 마스크를 이용한 한번의 공정을 통해 상기 투과창(229) 및 상기 오목부와 볼록부를 형성하는 경우, 상기 하나의 마스크는 슬릿이나 반투명한 부분을 갖는다. 이때, 상기 슬릿이나 반투명한 부분은 상기 오목부와 볼록부에 대응하고 상기 신호 연결부(230a) 및 상기 투과 영역(250)은 투명한 부분에 대응한다.
- <87> 상기 유기막(214)의 두께는 상기 투과 영역(250) 및 상기 반사 영역(260)의 셀갭을 조절한다. 바람직하게는, 상기 유기막(214)의 두께는 상기 투과 영역(250)의 셀갭의 절반에서 상기 반사 전극(213)의 두께를 뺀 두께와 동일하다.
- <88> 도 6f를 참조하면, 이어서 상기 유기막(214) 및 상기 패시베이션막(216) 상에 투명한 도전성 물질을 증착한다. 상기 투명한 도전성 물질은 IT0, IZO, ZO 등을 포함한다. 바람직하게는, 상기 투명한 도전성 물질은 IT0를 포함한다. 계속해서, 상기 투명한 도전성 물질의 일부를 식각하여 투명 전극(212)을 형성한다. 상기 투명 전극(212)은 상기 투과 영역(250) 및 상기 신호 연결부(230a) 상에 형성된다. 이때, 상기 투명한 도전성 물질의 일부가 상기 유기막(214)의 일부 상에 잔류할 수도 있다.
- <89> 도 6g를 참조하면, 이후에 상기 유기막(214) 및 상기 투명 전극(212) 상에 반사율이 높은 도전체를 증착한다. 바람직하게는, 상기 반사율이 높은 도전체는 알루미늄(Al) 및 네드뮴(Nd)



을 포함한다. 계속해서, 상기 반사율이 높은 도전체의 일부를 식각하여 상기 반사 영역(260) 내에 상기 반사 전극(213)을 형성한다.

<90> 이때, 상기 반사 전극(213)은 다층 구조를 가질 수 있다. 상기 반사 전극이 다층 구조를 갖는 경우, 바람직하게는 상기 반사 전극(213)은 몰리브덴(Mo)-텅스텐(W) 합금층 및 상기 몰리브덴(Mo)-텅스텐(W) 합금층 상에 형성된 알루미늄(Al)-네드륨(Nd) 합금층을 포함한다. 상기 반사 전극(213)은 상기 투명 전극(212) 및 상기 신호 연결부(230a)를 통해 상기 드레인 전극(218c)에 전기적으로 연결된다.

<91> 이때, 상기 반사 전극(213)을 먼저 형성한 후에 상기 투명 전극(212)을 형성하여 상기 반사 전극(213)이 상기 투명 전극(212)의 하부에 배치될 수도 있다. 상기 반사 전극(213)이 상기 투명 전극(212)의 하부에 배치되는 경우, 상기 반사 전극(213)의 부착력이 증가될 수도 있다.

<92> 따라서, 상기 하부 기판(220), 상기 스위칭 소자(219), 상기 소오스 라인(218a'), 상기 게이트 라인(218b'), 상기 유기막(214), 상기 투명 전극(212) 및 상기 반사 전극(213)을 포함하는 상기 제2 기판(280)이 형성된다.

<93> 도 6f를 참조하면, 이어서 상기 상부 기판(200) 상에 불투명한 물질을 증착한다. 계속해서, 상기 불투명한 물질의 일부를 제거하여 상기 블랙 매트릭스(202)를 형성한다.

<94> 이후에, 상기 블랙 매트릭스(202)가 형성된 상기 상부 기판(200) 상에 컬러 필터(204)를 형성한다. 상기 컬러 필터(204)는 특정한 파장의 광만을 선택적으로 투과시킨다. 이때, 상기 컬러 필터(204)가 상기 상부 기판(200)이 아닌 상기 하부 기판(220) 상에 형성될 수도 있다.

상기 컬러 필터(204)가 상기 하부 기판(220) 상에 형성되는 경우 상기 컬러 필터는 상기 유기막을 형성하기 전에 형성하는 것이 바람직하다.

<95> 이어서, 상기 컬러 필터(204) 및 상기 블랙 매트릭스(202)가 형성된 상부 기판(200) 상에 투명한 도전성 물질을 증착하여 공통 전극(206)을 형성한다. 상기 투명한 도전성 물질은 ITO, IZO, ZO 등을 포함한다.

<96> 계속해서, 상기 공통 전극(206) 상에 유기물을 도포한다. 바람직하게는, 상기 유기물은 포토 레지스트 성분을 포함한다. 이후에, 상기 유기물을 노광 및 현상하여 상기 블랙 매트릭스(202)에 대응하는 상기 공통 전극(206)의 일부 상에 스페이서(210)를 형성한다. 이때, 상기 공통 전극(206) 상에 스페이서(210)를 형성하지 않고 상기 볼 스페이서를 배치할 수도 있다.

<97> 따라서, 상기 상부 기판(200), 상기 블랙 매트릭스(202), 상기 컬러 필터(204), 상기 공통 전극(206) 및 상기 스페이서(210)를 포함하는 상기 제1 기판(270)이 형성된다.

<98> 도 6i를 참조하면, 이어서 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280)을 대향하여 결합한다.

<99> 도 6j를 참조하면, 계속해서 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280) 사이에 액정층(208)을 주입한 후에 셀(Seal, 도시되지 않음)에 의해 밀봉한다. 이때, 상기 셀(도시되지 않음)이 형성된 상기 제1 기판(270) 또는 상기 제2 기판(280) 상에 액정을 적하한 후에 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280)을 대향하여 결합하여 상기 액정층(208)을 형성할 수도 있다.

<100> 따라서, 러빙 방향이 상기 소오스 라인(218a')과 동일한 경우 상기 게이트 라인(218b') 방향으로 연장된 상기 직사각형 모양을 갖는 신호 연결부를 이용하여 상기 액정 표시 장치에서 빛샘 현상 및 잔상 현상이 감소된다.



<101>      실시예 2

<102>      도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 본 실시예에서 신호 연결부 및 러빙 방향을 제외한 나머지 구성 요소들은 실시예 1과 동일하므로 중복된 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

<103>      박막 트랜지스터(219)는 소오스 전극(218a), 게이트 전극(218b), 드레인 전극(218c) 및 반도체층 패턴을 포함한다.

<104>      상기 신호 연결부(230b)는 상기 드레인 전극(218c)에 연결되어, 상기 드레인 전극(218c)과 투명 전극(212)을 전기적으로 연결시킨다. 상기 신호 연결부(230b)는 투과 영역(250)과 반사 영역(260)의 경계 중에서 상기 투과 영역(250)의 우측 아래쪽의 코너, 즉 상기 드레인 전극(218c)의 상기 게이트 전극(218b)에 인접하는 부분의 대각선 맞은 편에서 돌출된 직각삼각형 형상을 갖는다.

<105>      액정을 배향하기 위하여 제1 기판(270) 및 제2 기판(280)의 표면에 배향막(도시되지 않음)을 배치하고 일정한 방향으로 러빙(Rubbing)한다. 상기 러빙에 의해 액정이 일정한 방향으로 배향된다. 러빙 방향은 투과창(229)을 기준으로 우측 아래쪽에서 좌측 위쪽으로 향하는 방향, 즉 상기 신호 연결부(230b)가 배치된 부분을 지나는 대각선 방향이다.

<106>      이때, 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260) 사이의 단차에 의해 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260)의 경계에는 러빙이 잘 되지 않아서 상기 경계에서는 빗샘 현상, 잔상 현상 등이 발생할 수 있다. 상기 빗샘 현상, 잔상 현상 등은 상기 러빙 방향에 종속된다. 따라서, 광을 통과시키지 않는 상기 신호 연결부(230b)를 상기 러빙 방향에 대응하는 상기 경계에 배치하여 상기 빗샘 현상, 잔상 현상 등을 감소시킨다.

<107> 따라서, 러빙 방향이 투과창(229)을 기준으로 우측 아래쪽에서 좌측 위쪽으로 향하는 방향인 경우, 상기 투과창(229)의 우측 아래쪽 모서리에서 돌출된 직각삼각형 형상을 갖는 신호 연결부를 이용하여 상기 액정 표시 장치에서 빛샘 현상 및 잔상 현상이 감소된다.

<108> 실시예 3

<109> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 본 실시예에서 신호 연결부 및 러빙 방향을 제외한 나머지 구성 요소들은 실시예 1과 동일하므로 중복된 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

<110> 박막 트랜지스터(219)는 소오스 전극(218a), 게이트 전극(218b), 드레인 전극(218c), 반도체층 패턴 및 신호 연결부(230c)를 포함한다.

<111> 상기 신호 연결부(230c)는 상기 드레인 전극(218c)에 연결되어, 상기 드레인 전극(218c)과 투명 전극(212)을 전기적으로 연결시킨다. 상기 신호 연결부(230c)는 투과 영역(250)과 반사 영역(260)의 경계 중에서 상기 투과 영역(250)의 우측 아래쪽 코너, 즉 상기 드레인 전극(218c)의 상기 게이트 전극(218b)에 대응하는 부분의 대각선 맞은편에서 상기 경계를 따라 절곡된 형상을 갖는다.

<112> 제1 기판(270) 및 제2 기판(280)의 표면이 러빙(Rubbing)되어 액정이 일정한 방향으로 배향된다. 바람직하게는, 상기 러빙 방향은 투과창(229)을 기준으로 우측 아래쪽에서 좌측 위쪽으로 향하는 방향, 즉 상기 투과창(229)을 기준으로 상기 신호 연결부(230c)가 배치된 부분을 지나는 대각선 방향이다. 이때, 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260) 사이의 단차에 의해 상기 투과 영역(250)과 상기 반사 영역(260)의 경계에는 러빙이 잘 되지 않아서 상기 경계에서는 빛샘 현상, 잔상 현상 등이 발생할 수 있으며, 상기 빛샘 현상, 잔상 현상 등은 상기

러빙 방향에 종속된다. 따라서, 광을 통과시키지 않는 상기 신호 연결부(230c)를 상기 러빙 방향에 대응하는 상기 경계에 배치하여 상기 빛샘 현상, 잔상 현상 등을 감소시킨다.

<113> 따라서, 러빙 방향이 상기 투과창(229)을 기준으로 우측 아래쪽에서 좌측 위쪽으로 향하는 경우 상기 투과창(229)의 아래쪽 모서리에 인접하여 상기 경계를 따라 절곡된 형상을 갖는 신호 연결부를 이용하여 상기 액정 표시 장치에서 빛샘 현상 및 잔상 현상이 감소된다.

<114> 실시예4

<115> 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 본 실시예에서 투명 전극의 일부가 유기막의 하부에 배치되는 것(Bottom ITO type)을 제외한 나머지 구성 요소들은 실시예 1과 동일하므로 중복된 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

<116> 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 액정 표시 장치는 제1 기판(370), 제2 기판(380) 및 액정층(308)을 포함한다. 상기 제1 기판(370)은 상부 기판(300), 블랙 매트릭스(Black Matrix, 302), 컬러 필터(Color Filter, 304), 공통 전극(Common Electrode, 306) 및 스페이서(Spacer, 310)를 포함한다. 상기 제2 기판(380)은 하부 기판(320), 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 319), 게이트 절연막(326), 패시베이션막(316), 유기막(314), 투명 전극(312) 및 반사 전극(313)을 포함한다. 상기 제2 기판(380)은 투과 영역(350) 및 반사 영역(360)을 포함한다.

<117> 상기 박막 트랜지스터(319)는 상기 하부기판(320)의 상기 반사 영역(360)에 형성되며 소오스 전극(318a), 게이트 전극(318b), 드레인 전극(318c) 및 반도체층 패턴을 포함한다.

- <118>      상기 신호 연결부(330)는 상기 투과 영역(350)과 상기 반사 영역(360)의 경계 중에서 상기 드레인 전극(318c)에 인접한 변에 배치되고, 상기 게이트 라인(318b')의 방향으로 연장된 직사각형 형상을 갖는다.
- <119>      상기 패시베이션막(316)은 상기 박막 트랜지스터(319)가 형성된 상기 하부 기판(320) 상의 전면면에 배치되고, 상기 신호 연결부(330)를 노출하는 개구부를 포함한다.
- <120>      상기 투명 전극(312)은 상기 패시베이션막(316) 및 상기 신호 연결부(330)를 노출하는 개구부의 내면 상에 형성되어 상기 신호 연결부(330)와 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 투명 전극(312)의 일부가 상기 반사 영역(360) 내에 배치될 수도 있다. 상기 투명 전극(312)은 상기 공통 전극(306)과의 사이에 인가된 전압에 의해 상기 액정층(308) 내의 액정을 제어하여 광의 투과를 조절한다.
- <121>      상기 유기막(314)은 상기 반사 영역(360) 내의 상기 패시베이션막(316) 및 상기 투명 전극(312)의 일부 상에 배치되어 상기 박막 트랜지스터를 상기 반사 전극(313)과 절연한다. 상기 유기막(314)에 의해 상기 액정층(308)의 두께가 조절되어 상기 반사 영역(360) 및 상기 투과 영역(350)에서 서로 다른 셀 갭을 갖는 액정층(308)이 형성된다. 상기 유기막(314)은 상기 박막 트랜지스터(319), 상기 소오스 라인(318a'), 상기 게이트 라인(318b') 등이 배치되어 서로 다른 높이를 갖는 상기 하부 기판(320)의 표면을 평탄화 하는 역할도 한다.
- <122>      상기 유기막(314)의 상부 표면은 오목부(Recess) 및 볼록부(Protrusion)를 갖는다. 상기 오목부 및 볼록부는 상기 반사 전극(313)의 반사 효율을 증가시킨다. 이때, 상기 유기막(314)의 상부 표면은 오목부 및 볼록부가 없는 평탄한 면일 수도 있다.

- <123>        상기 반사 전극(313)은 상기 유기막(314) 또는 상기 투명 전극(312) 상의 상기 신호 연결부(330)에 대응하는 부분에 배치되어 외부광을 반사시킨다. 상기 반사 전극(313)은 상기 유기막(314)의 상부 표면 상에 형성된 오목부 및 볼록부의 형상을 따라서 배치되어 외부광을 일정한 방향으로 반사시킨다. 상기 반사 전극(313)은 도전성 물질을 포함하여 상기 투명 전극(312) 및 상기 신호 연결부(330)를 통해서 상기 드레인 전극(318c)과 전기적으로 연결된다.
- <124>        상기 제1 기판(370) 및 상기 제2 기판(380)의 표면은 러빙(Rubbing)되어 상기 액정을 일정한 방향으로 배향한다. 상기 러빙 방향은 상기 소오스 라인(318a')의 연장방향과 동일하다.
- <125>        도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 평면도이고, 도 12a 내지 도 12g는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조과정을 나타내는 단면도이다.
- <126>        도 11a 및 도 12a를 참조하면, 먼저 상기 하부 기판(320)에 백라이트 어셈블리(도시되지 않음)로부터 발생된 광을 투과시키는 상기 투과 영역(350) 및 외부광을 반사시키는 상기 반사 영역(360)을 정의한다.
- <127>        도 11b 및 도 12b를 참조하면, 이어서 상기 하부 기판(320) 상에 상기 박막 트랜지스터(319)를 형성한다. 계속해서, 상기 박막 트랜지스터(319)가 형성된 상기 제1 기판(320) 상에 상기 신호 연결부(330)를 노출하는 개구부를 갖는 패시베이션 막(316)을 형성한다.
- <128>        도 12c를 참조하면, 이후에 상기 패시베이션 막(316) 상에 투명한 도전성 물질을 증착한다. 상기 투명한 도전성 물질은 ITO를 포함한다. 계속해서, 상기 투명한 도전성 물질의 일부를 식각하여 상기 투명 전극(312)을 형성한다. 상기 투명 전극(312)은 상기 투과 영역(350) 및

상기 신호 연결부(330a) 상에 형성된다. 이때, 상기 투명한 도전성 물질의 일부가 상기 반사 영역(360) 상의 상기 패시베이션 막(316)의 일부 상에 잔류할 수도 있다.

<129> 도 12d를 참조하면, 이어서 상기 패시베이션 막(316) 및 상기 투명 전극(312) 상에 포토 레지스트(Photoresist) 성분을 포함하는 유기물질을 도포하여 유기막을 형성한다. 이후에, 상기 유기막을 마스크를 이용하여 노광하고 현상하여 상기 신호 연결부(330a) 및 상기 투과 영역(350)을 노출하는 상기 투과창(329) 및 표면에 상기 오목부와 상기 볼록부를 갖는 유기막(314)을 형성한다. 바람직하게는, 상기 마스크는 상기 오목부와 볼록부에 대응하는 부분에 슬릿, 반투명한 부분 또는 투명한 부분을 갖는다.

<130> 도 12e를 참조하면, 이후에 상기 유기막(314) 및 상기 투명 전극(312) 상에 반사율이 높은 도전체를 증착한다. 바람직하게는, 상기 유기막(314) 및 상기 투명 전극(312) 상에 몰리브덴(Mo)-텅스텐(W) 합금 및 알루미늄(Al)-네드뮴(Nd) 합금을 차례로 증착한다. 계속해서, 상기 반사율이 높은 도전체의 일부를 식각하여 상기 반사 영역(360) 내에 이중층 구조를 갖는 상기 반사 전극(313)을 형성한다. 상기 반사 전극(313)은 상기 투명 전극(312) 및 상기 신호 연결부(330a)를 통해 상기 드레인 전극(318c)에 전기적으로 연결된다.

<131> 따라서, 상기 하부 기판(320), 상기 스위칭 소자(319), 상기 소오스 라인(318a'), 상기 게이트 라인(318b'), 상기 유기막(314), 상기 투명 전극(312) 및 상기 반사 전극(313)을 포함하는 상기 제2 기판(380)이 형성된다.

<132> 도 12f를 참조하면, 이어서 상기 상부 기판(300) 상에 상기 블랙 매트릭스(302), 상기 컬러 필터(304), 상기 공통 전극(306) 및 상기 스페이서(310)를 형성하여 상기 제1 기판(370)을 형성한다.

<133> 도 12g를 참조하면, 이어서 상기 제1 기판(370) 및 상기 제2 기판(380)을 대향하여 결합하고, 상기 제1 기판(270) 및 상기 제2 기판(280) 사이에 액정층(208)을 형성한다. 이때, 상기 액정층(308)은 진공주입(Vacuum Injection) 방식 또는 적하(Dropping) 방식에 의해 형성될 수 있다.

<134> 따라서, 러빙 방향이 상기 소오스 라인(318a')과 동일한 경우 상기 게이트 라인(318b') 방향으로 연장된 상기 직사각형 모양을 갖는 신호 연결부를 이용하여 상기 투명 전극(312)이 상기 유기막(314)의 하부에 배치된 상기 액정 표시 장치에서 빛샘 현상 및 잔상 현상이 감소된다.

<135> 실험예1

<136> 비아 콘택홀을 가지는 액정 표시 장치와 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사율을 비교하기 위해 두 가지 종류의 시험용 액정 표시 장치를 다수 제작하여 그 반사율을 측정하였다. 상기 비아 콘택홀을 가지는 액정 표시 장치들 및 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치들은 각각 홀수 번호 및 짝수 번호로 표기했다.

<137> 상기 비아 콘택홀을 가지는 액정 표시 장치들 및 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치들에서 비아 콘택홀 및 신호 연결부의 존재를 제외한 다른 구조는 동일했다. 비교 실험을 위해 상기 비아 콘택홀의 면적 및 상기 신호 연결부의 면적은 동일하게 조정되었다.

<138> 상기 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치들 및 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치들의 유기막의 상부 표면은 반사율을 증가시키는 오목부 및 볼록부를 포함했다. 포토 레지스트 성분을 갖는 유기막을 마스크를 이용하여 노광하고 현상하여 상기 유기막의 상부 표

면에 상기 오목부 및 볼록부를 형성하였다. 이때, 상기 노광시간을 조절하여 노광량에 따른 반사율을 측정하였다.

<139> 표 1은 상기 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치를 제조하기 위한 셀에서 상기 오목부 및 상기 볼록부를 형성하는 노광시간에 따른 반사율을 나타낸다.

<140> 【표 1】

시간(ms) 셀번호	1000	1400	1600	1800	2000
2	3.7		19.2	13.8	12.4
4	2.9			16	
6	3		21.2		
8	4.7				
12	4.6	20.5	18.1	12	11.7
14		21.1	18.8	11.7	11.9
16	3.8	20.4	18.7	11.9	11.9
18		20.5	19.5	12.3	
22	11.5	21.4		12.9	
24	3.9	21.8		12.4	11.7
26	3.2	21.4	19.2	12.8	
28	3.1		20.1	12.4	
평균(%)	4.4	21.0	19.4	12.8	11.9
최대값(%)	11.5	21.8	21.2	16	12.4

<141> 표 1을 참조하면, 노광량이 각각 1000ms, 1400ms, 1600ms, 1800ms 및 2000ms 인 경우에 평균 반사율이 각각 10.0%, 19.2%, 18.1%, 14.1% 및 11.1%이었다. 최적 노광량은 1400ms로 상기 최적 노광량인 경우의 반사율은 19.2%이었다.

<142> 표 2는 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조하기 위한 셀에서 상기 오목부 및 상기 볼록부를 형성하는 노광시간에 따른 반사율을 나타낸다.

<143>



【표 2】

시간(ms) 셀번호	1000	1400	1600	1800	2000
1	11.4			14.9	
3		18.1	19.6	15.1	12.9
5	5.7		19.7	15.1	
7			19.1		
11		19.7			10.4
13	9.8		16.7		11.1
15	11.3	19.5	16.6	13.4	10.4
17	11		16.5		
11					10.7
13				13.3	
15	10.8	19.6	18	13	
17	10.3		18.2		
평균(%)	10.0	19.2	18.1	14.1	11.1
최대값(%)	11.4	19.7	19.7	15.1	12.9

<144> 표 2을 참조하면, 노광량이 각각 1000ms, 1400ms, 1600ms, 1800ms 및 2000ms 인 경우에 평균 반사율이 각각 4.4%, 21.0%, 19.4%, 12.8% 및 11.9%이었다. 최적 노광량은 1400ms로 상기 최적 노광량인 경우의 반사율은 21.0%이었다.

<145> 상기 비아 콘택홀의 면적 및 상기 신호 연결부의 면적이 동일한 경우 상기 최적 노광량에서 반사율이 1.8%증가했으며, 이는 상기 비아 콘택홀을 갖는 액정 표시 장치의 최적 노광량에서의 반사율인 19.6%를 기준으로 보면 반사율이 9.3%증가했다.

<146> 상기 비아 콘택홀의 경우, 콘택홀의 접촉 특성, 유기막의 유동(flowing), 단차(Stepwise) 등의 문제로 상기 비아 콘택홀의 면적이 소정의 면적 이상이어야 한다. 그러나, 상기 신호 연결부가 액정을 구동시키기에 충분한 전류가 흐를 수 있다면 상기 신호 연결부는 상기 비아 콘택홀의 면적보다 적은 면적을 가질 수 있다.

<147> 이때, 상기 신호 연결부의 면적을 더 넓게 하여 상기 투과 영역과 상기 반사 영역의 경계부에서 발생하는 빛샘 및 잔상 현상을 방지할 수도 있다.

<148> 비록, 상기 본 발명의 실시예들에서는 상기 신호 연결부의 위치 및 형상이 상기 러빙 방향을 고려하여 정해졌으나, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 상기 신호 연결부의 위치 및 형상이 상기 러빙 방향과 무관하게 정해질 수도 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 상기 러빙 방향도 상기 게이트 라인에 평행한 방향, 상기 투과창의 대각선 방향 등 다양한 방향을 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

<149> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 상기 투과 영역의 경계에 배치된 상기 신호 연결부를 이용하여 빛샘 및 잔상 현상이 감소하고 반사율이 증가한다.

<150> 또한, 상기 투명 전극이 상기 유기막의 하부에 배치되는 경우, 반사 전극의 일부가 투과 영역 내에 배치된 투명 전극의 일부가 아닌 신호 연결부 상에 배치된 투명 전극의 일부와 전기적으로 연결되므로 투과율이 증가한다.

<151> 따라서, 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.

<152> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비하는 기판;

상기 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 배치된 스위칭 소자의 신호 연결부;

상기 스위칭 소자가 배치된 상기 기판 상에 형성되어 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된 유기막; 및

상기 투과 영역 상에 형성되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함하는 화소 전극부를 포함하는 어레이 기판.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 투과 영역은 직사각형 형상을 갖고, 상기 신호 연결부는 상기 직사각형 형상을 갖는 투과 영역의 변에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 변을 따라 연장된 직사각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 투과 영역은 직사각형 형상을 갖고, 상기 신호 연결부는 상기 직사각형 형상을 갖는 투과 영역의 꼭지점에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 신호 연결부는 직각삼각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 6】**

제4항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 투과 영역의 꼭지점에 인접하는 경계를 따라 절곡된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 제1 방향으로 러빙된 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 방향과 상기 신호 연결부의 길이 방향이 교차하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 투과 영역의 상기 스위칭 소자에 인접하는 변에 배치되고, 상기 제1 방향은 상기 변에 수직한 방향인 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 9】**

제7항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 투과 영역의 코너에 배치되고, 상기 제1 방향은 상기 투과 영역을 기준으로 상기 신호 연결부를 지나는 대각선 방향인 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 10】**

제1항에 있어서, 상기 신호 연결부는 불투명한 재질을 포함하고 상기 경계에 인접한 부분을 통과하는 광을 차단하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 11】**

제1항에 있어서, 상기 투과 영역은 다각형 또는 원형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 12】**

제1항에 있어서, 상기 화소 영역은 외부광이 반사되는 반사 영역을 더 포함하고, 상기 화소 전극부는 상기 반사 영역 상에 형성되어 상기 외부광을 반사시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 반사 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서, 상기 투명 전극은 상기 투과 영역 및 상기 투과 영역에 인접한 상기 반사 영역의 일부에 배치되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서, 상기 반사 영역에 배치되는 상기 투명 전극의 일부가 상기 유기막 상에 배치된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 15】**

제13항에 있어서, 상기 반사 영역에 배치되는 상기 투명 전극의 일부가 상기 유기막의 하부에 배치된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 16】**

제13항에 있어서, 상기 투명 전극의 일부가 상기 신호 연결부 상에 배치되고, 상기 신호 연결부에 대응하는 상기 반사 전극의 일부가 상기 투명 전극 상에 배치된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 17】**

제13항에 있어서, 상기 반사 전극의 일부가 상기 신호 연결부 상에 배치되고, 상기 신호 연결부에 대응하는 상기 투명 전극의 일부가 상기 반사 전극 상에 배치된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 18】**

제12항에 있어서, 상기 유기막의 상부 표면은 상기 반사 전극의 반사율을 증가시키는 오목부(Recess) 및 볼록부(Protrusion)를 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 19】**

제1항에 있어서, 상기 기판 상에 배치된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 20】**

제1항에 있어서, 상기 화소 전극부와의 사이에 전계를 형성하는 제2 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

**【청구항 21】**

광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비하는 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 스위칭 소자의 신호 연결부를 형성하는 단계;

상기 스위칭 소자가 배치된 기판 상에 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 투과 영역 상에 배치되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함하는 화소 전극부를 형성하는 단계를 포함하는 어레이 기판의 제조 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 유기막을 형성하는 단계는, 상기 투명 전극이 형성된 상기 기판 상에 유기막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조방법.

【청구항 23】

제21항에 있어서, 상기 투명 전극을 형성하는 단계는, 상기 투과 영역 및 상기 유기막의 일부 상에 투명 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

【청구항 24】

제21항에 있어서, 상기 신호 연결부를 형성하는 단계는 상기 신호 연결부를 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 일체로 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조방법.

【청구항 25】

제21항에 있어서, 상기 신호 연결부를 형성하는 단계는 상기 신호 연결부를 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 별도의 부재로 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조방법.

**【청구항 26】**

제21항에 있어서, 상기 화소 영역은 외부광이 반사되는 반사 영역을 더 포함하고, 상기 화소 전극부는 상기 반사 영역 상에 배치되어 상기 외부광을 반사시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 반사 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

**【청구항 27】**

제1 기판;

광이 투과되는 투과 영역을 갖는 화소 영역을 구비하는 기판과, 상기 기판 상의 상기 투과 영역의 경계에 배치된 스위칭 소자의 신호 연결부와, 상기 스위칭 소자가 배치된 상기 기판 상에 형성되어 상기 투과 영역 및 상기 신호 연결부가 개구된 유기막과, 상기 투과 영역 상에 형성되어 상기 광을 투과시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 투명 전극을 포함하는 화소 전극부를 포함하고 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판; 및

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판의 사이에 배치된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 28】**

제27항에 있어서, 상기 제2 기판은 제1 방향으로 러빙된 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 방향과 상기 신호 연결부의 길이 방향이 교차하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 29】**

제28항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 투과 영역의 상기 스위칭 소자에 인접하는 변에 배치되고, 상기 제1 방향은 상기 변에 수직한 방향인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치



## 【청구항 30】

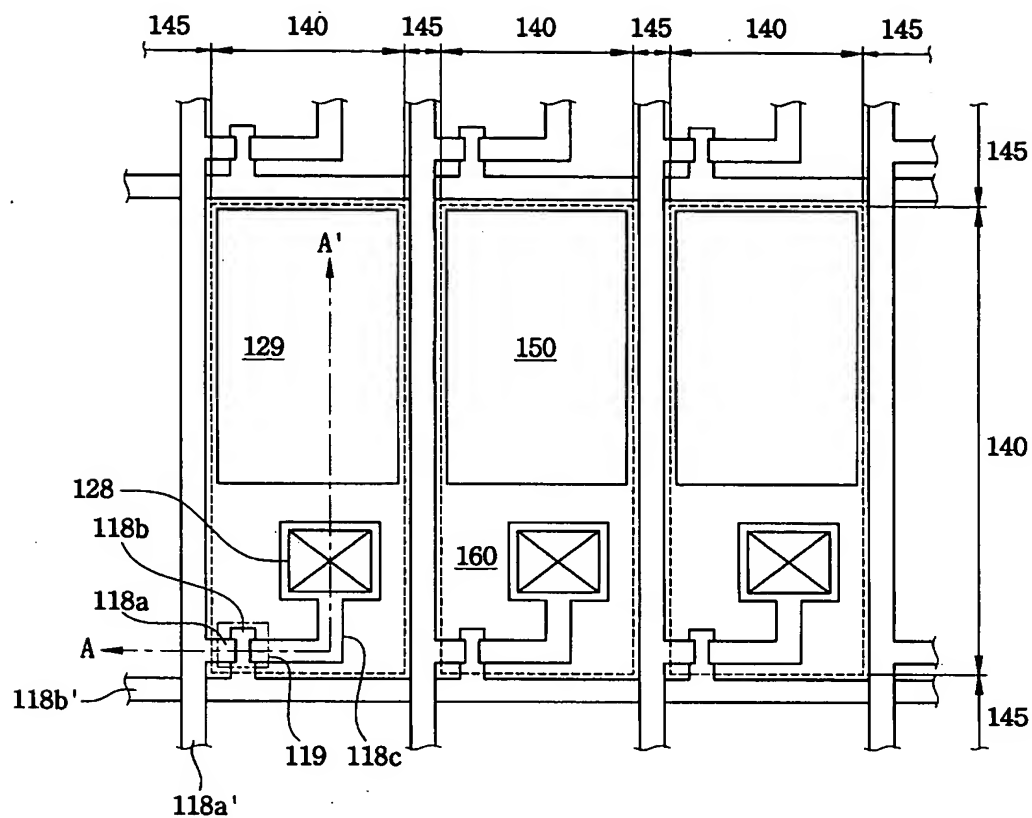
제28항에 있어서, 상기 신호 연결부는 상기 투과 영역의 코너에 배치되고, 상기 제1 방향은 상기 투과 영역을 기준으로 상기 신호 연결부를 지나는 대각선 방향인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 【청구항 31】

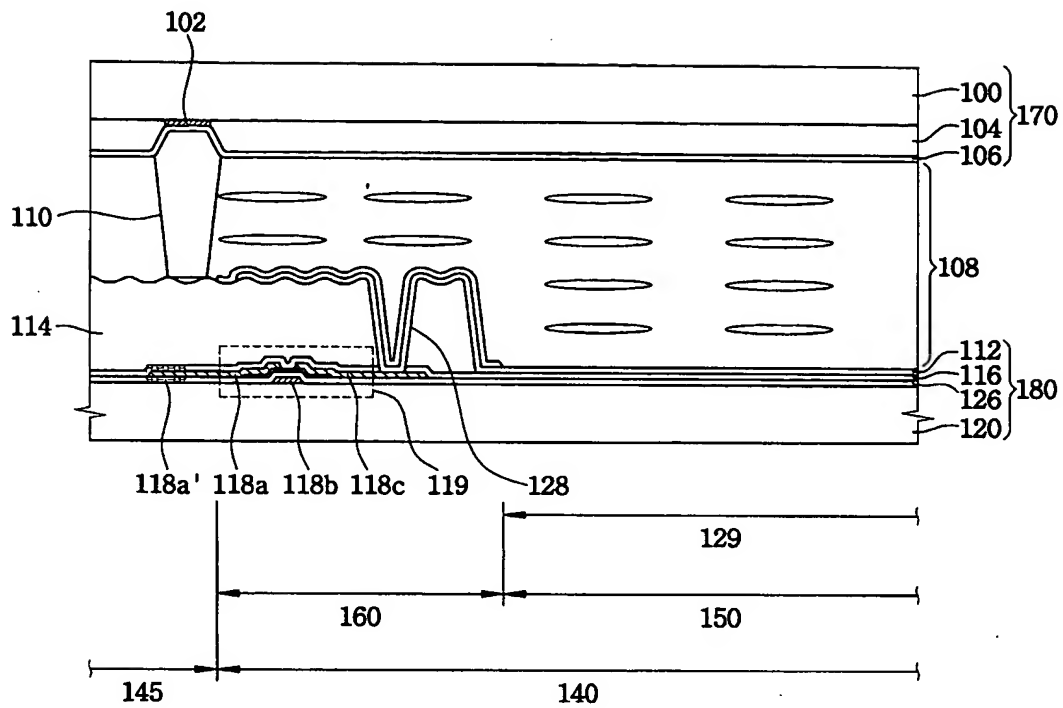
제27항에 있어서, 상기 화소 영역은 외부광이 반사되는 반사 영역을 더 포함하고, 상기 화소 전극부는 상기 반사 영역 상에 형성되어 상기 외부광을 반사시키고 상기 신호 연결부와 전기적으로 연결된 반사 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【도면】

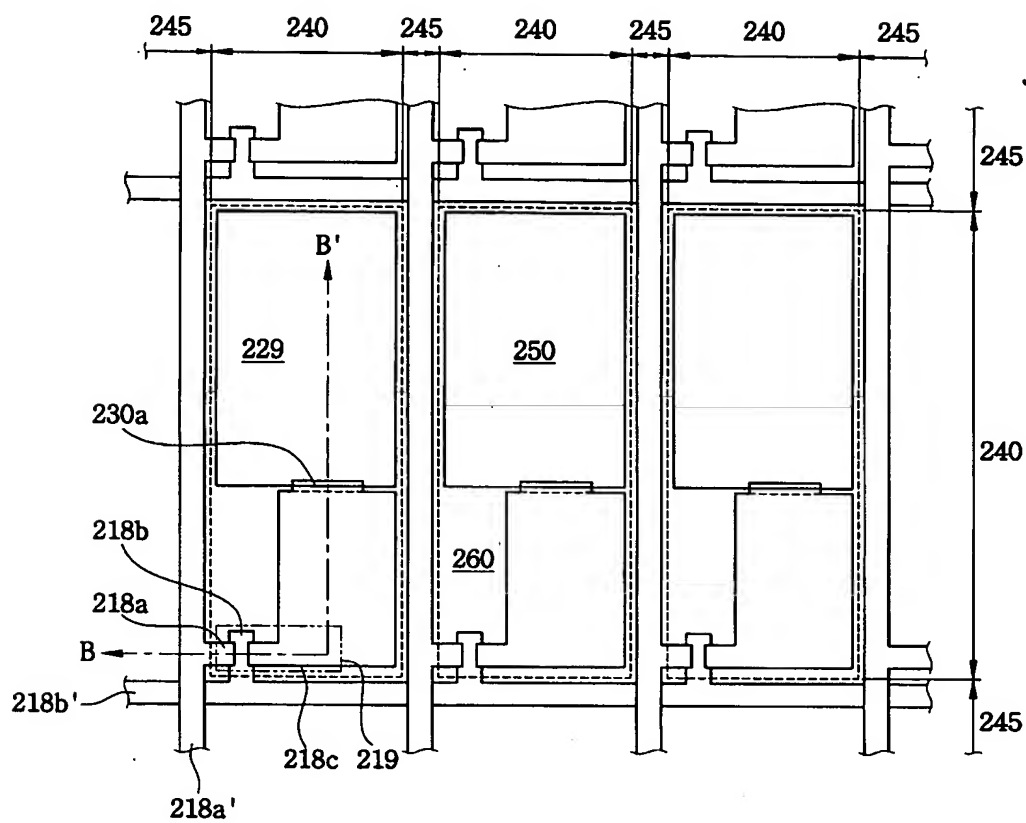
【도 1】



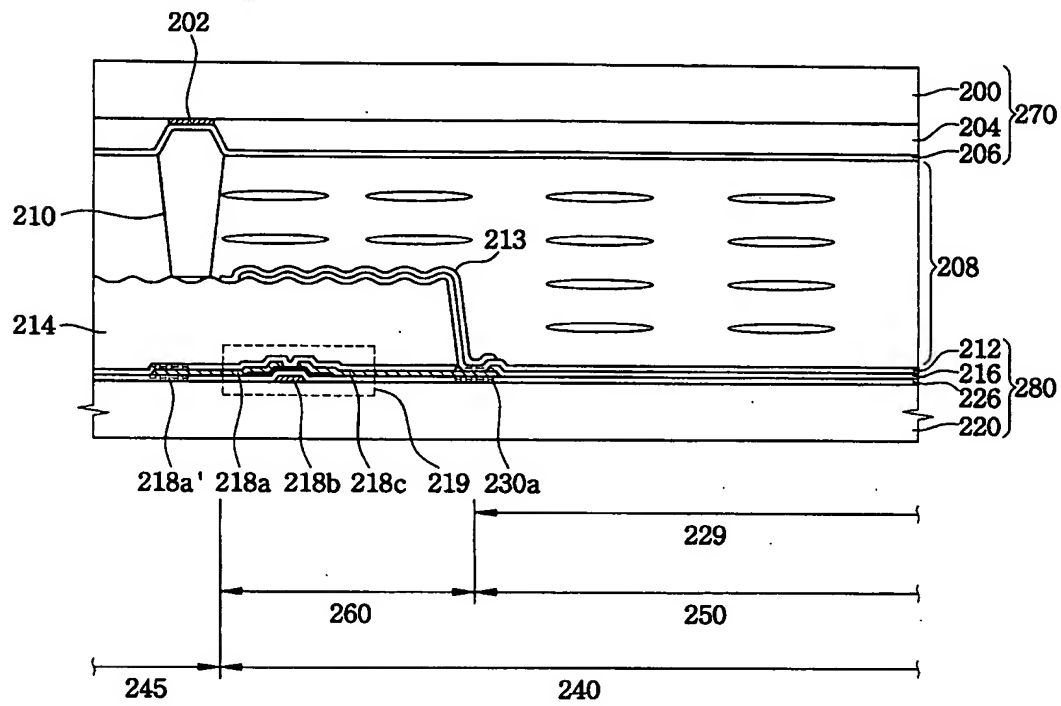
【도 2】



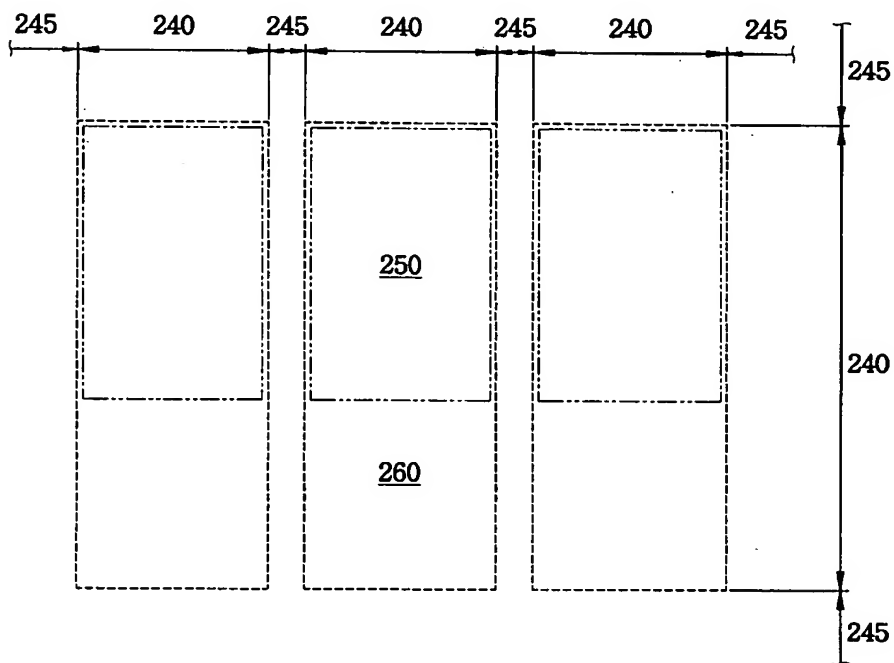
【도 3】



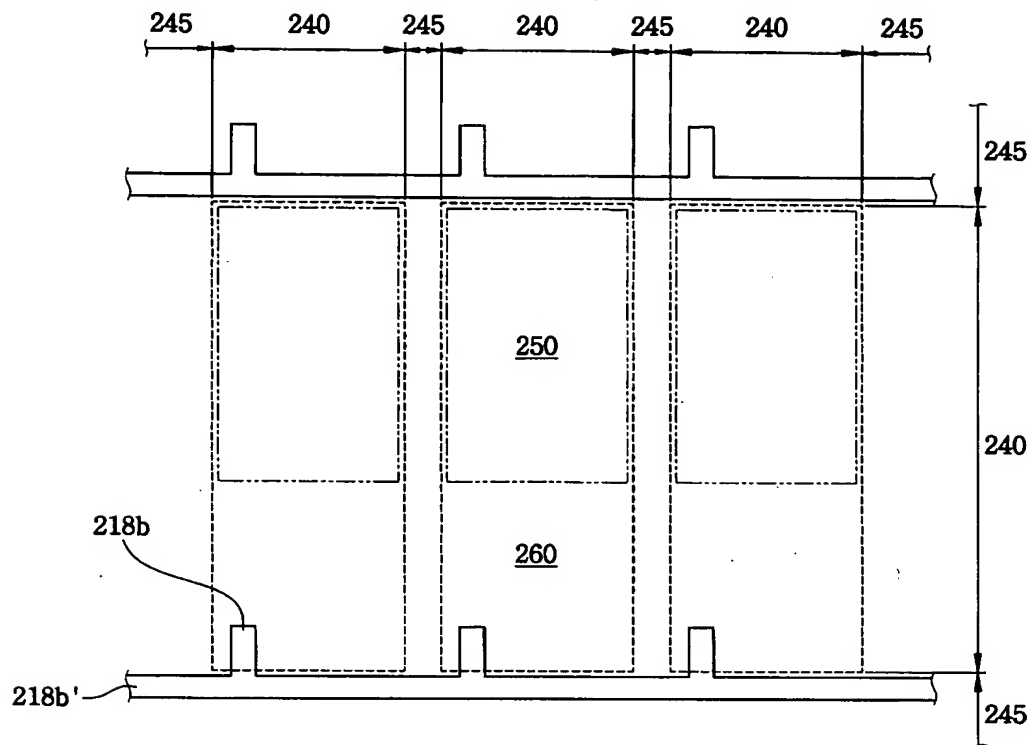
【도 4】



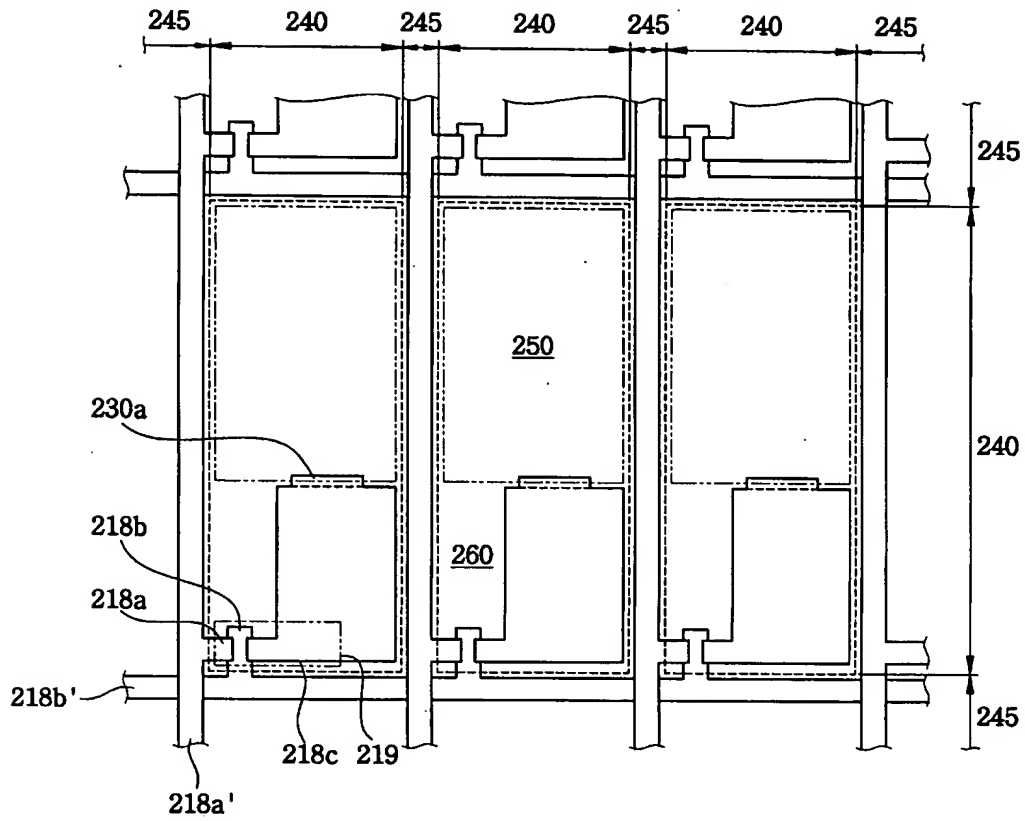
【도 5a】



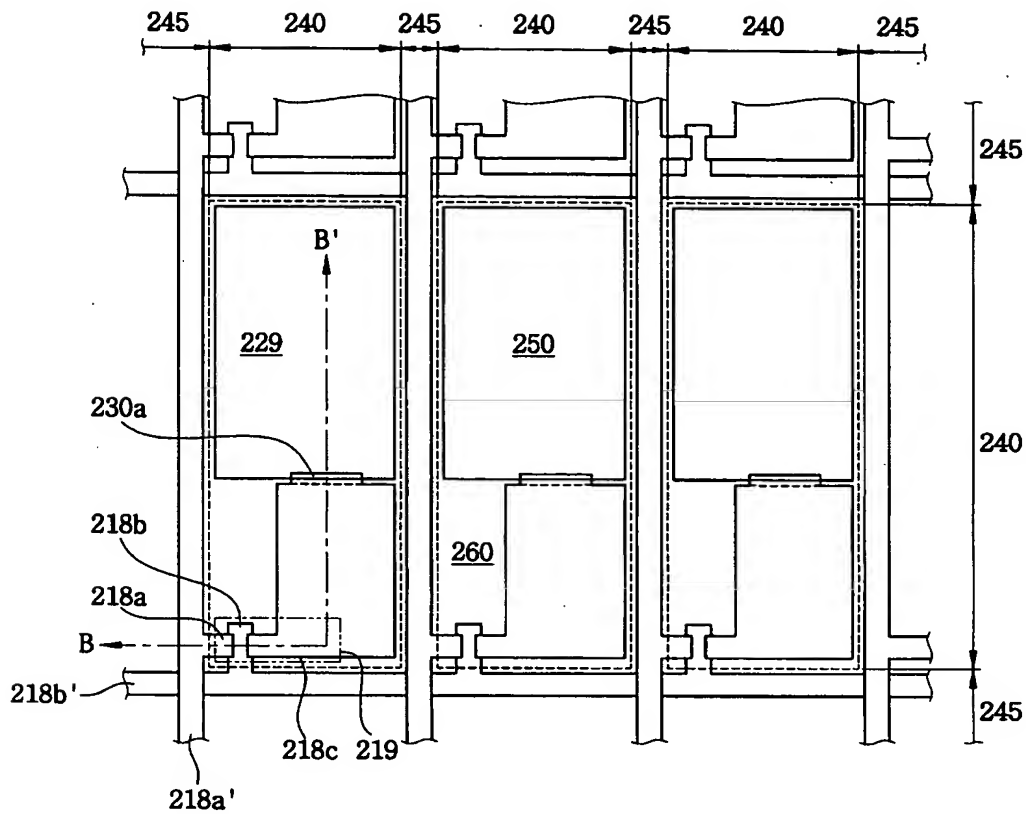
【도 5b】



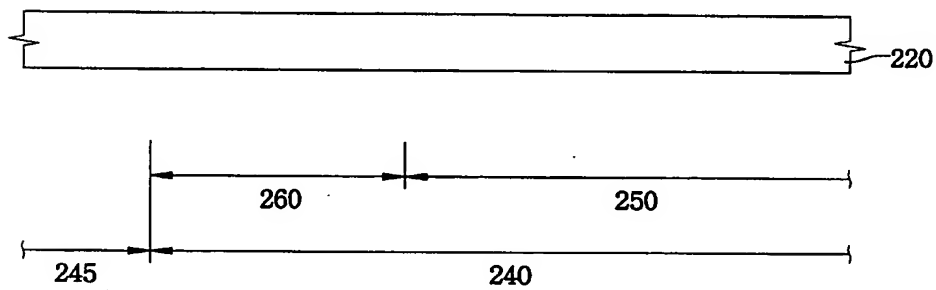
【도 5c】



【도 5d】

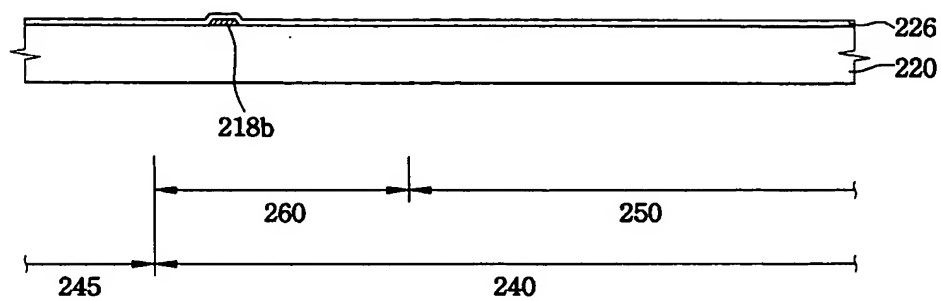


【도 6a】

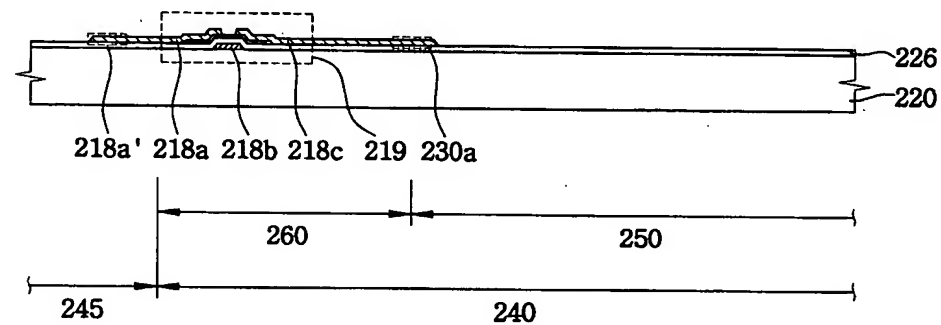




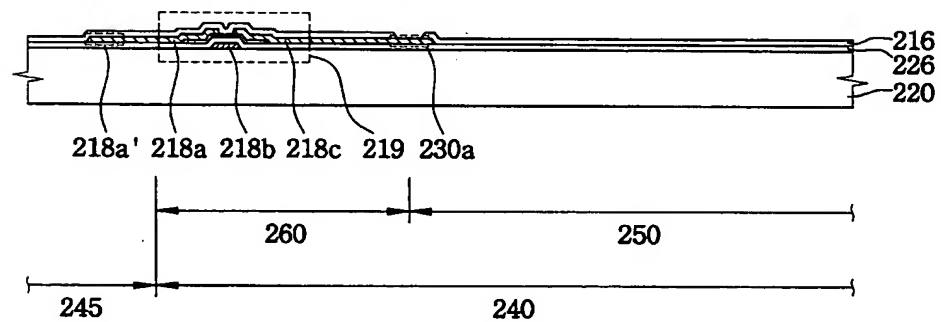
【도 6b】



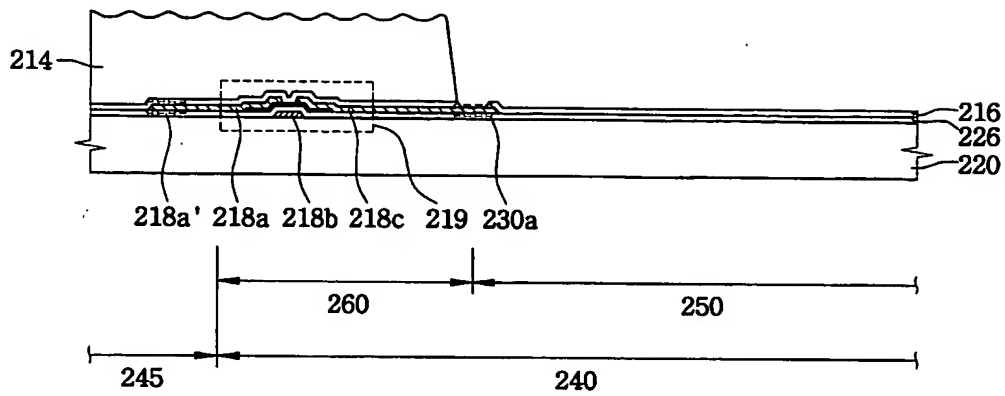
【도 6c】



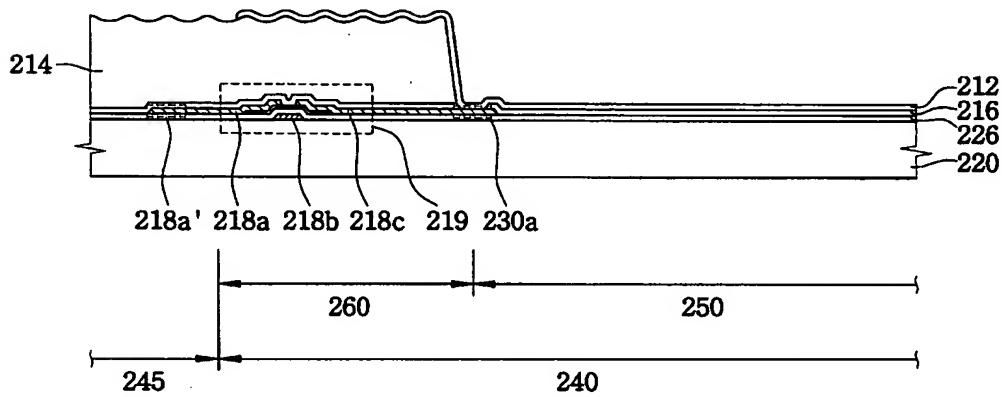
【도 6d】



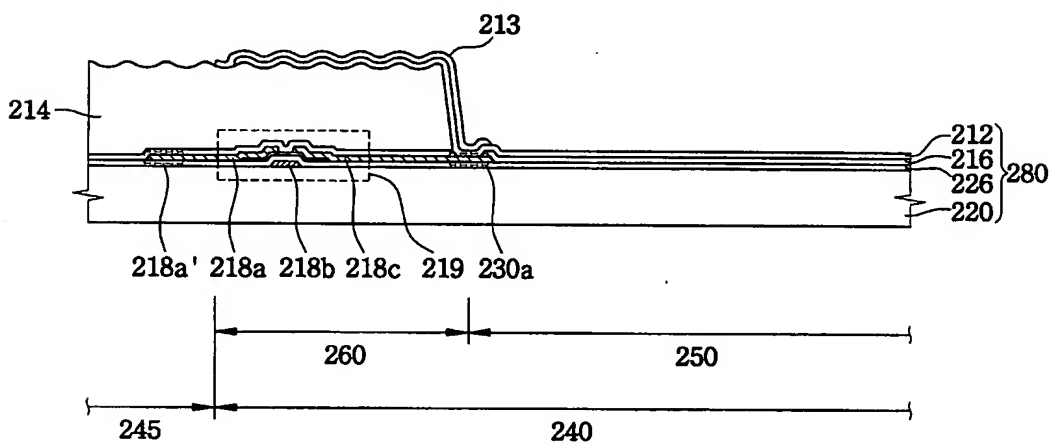
【도 6e】



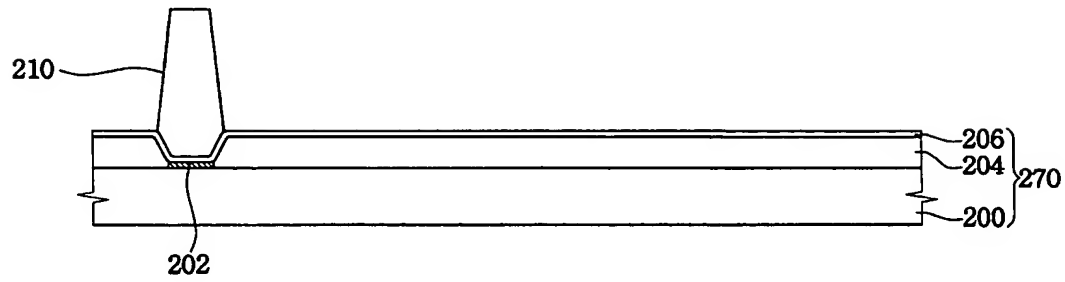
【도 6f】



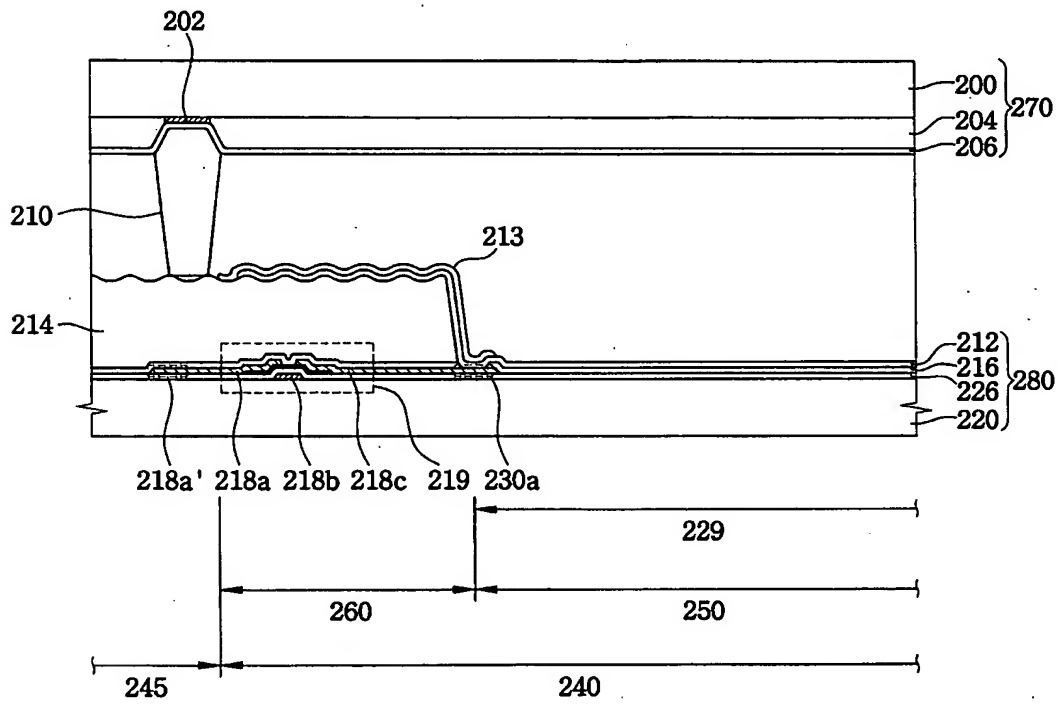
【도 6g】



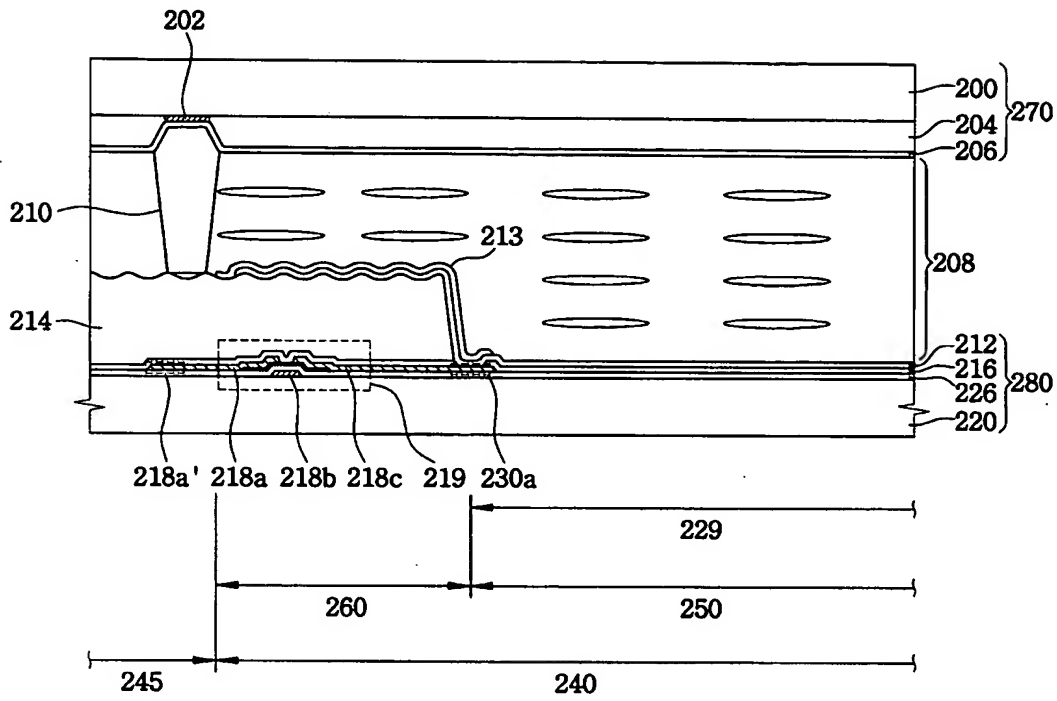
【도 6h】



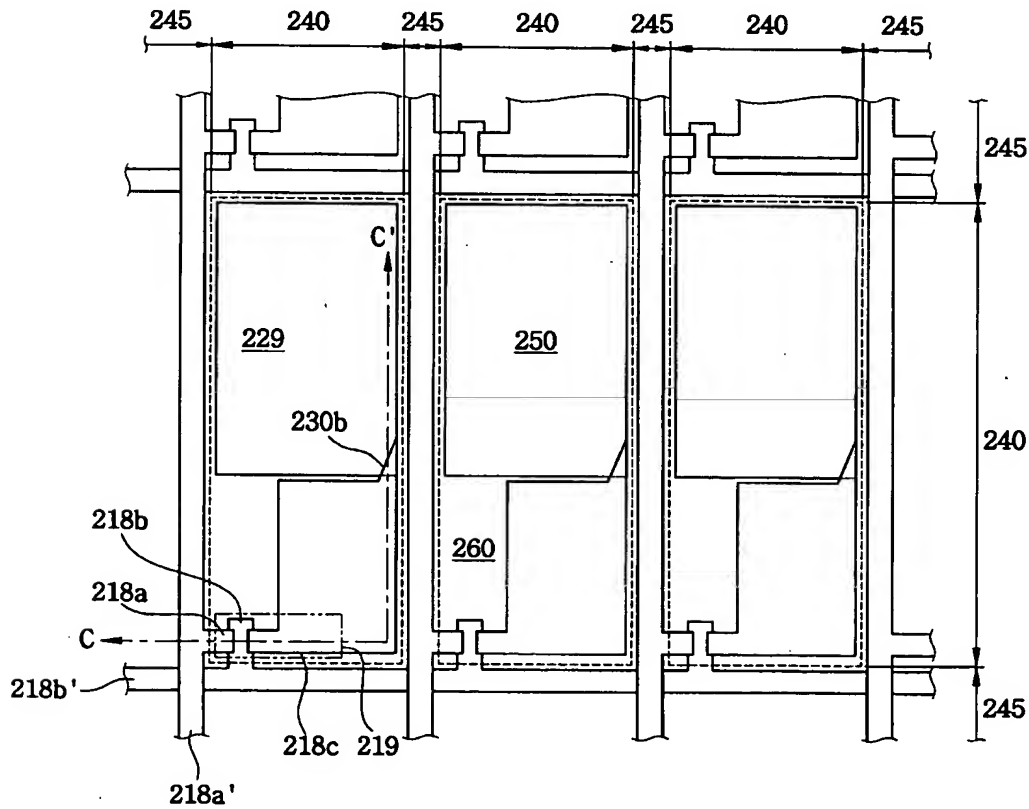
【도 6i】



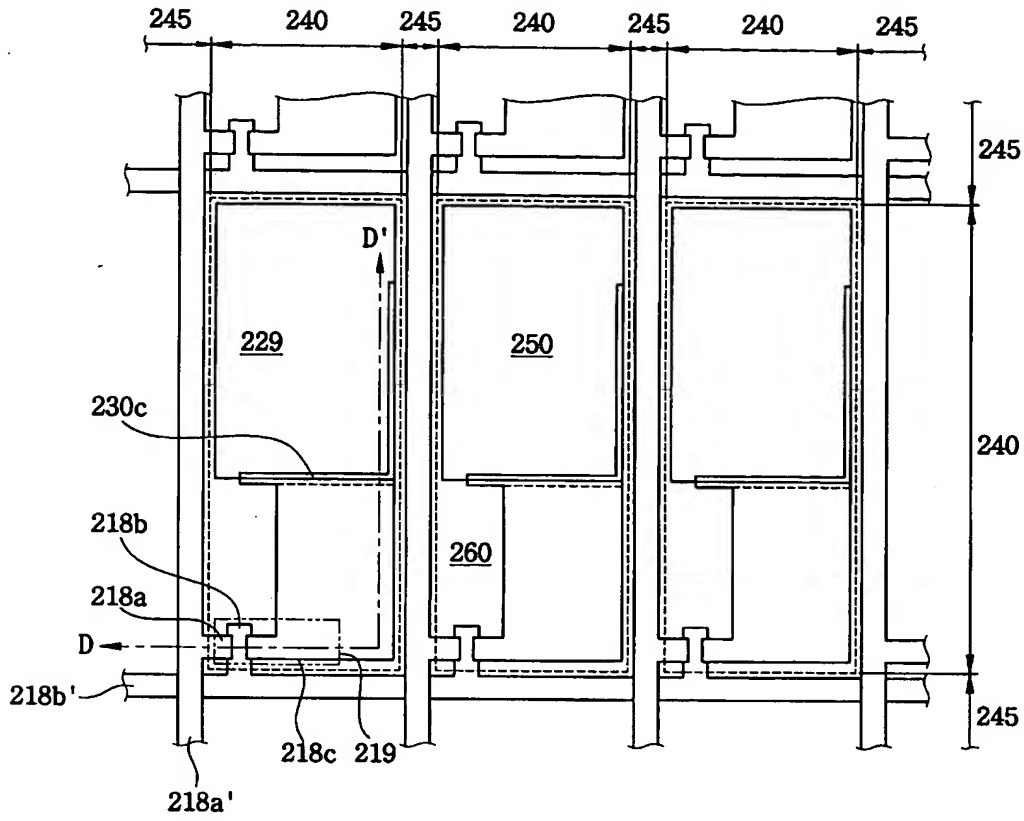
【도 6j】



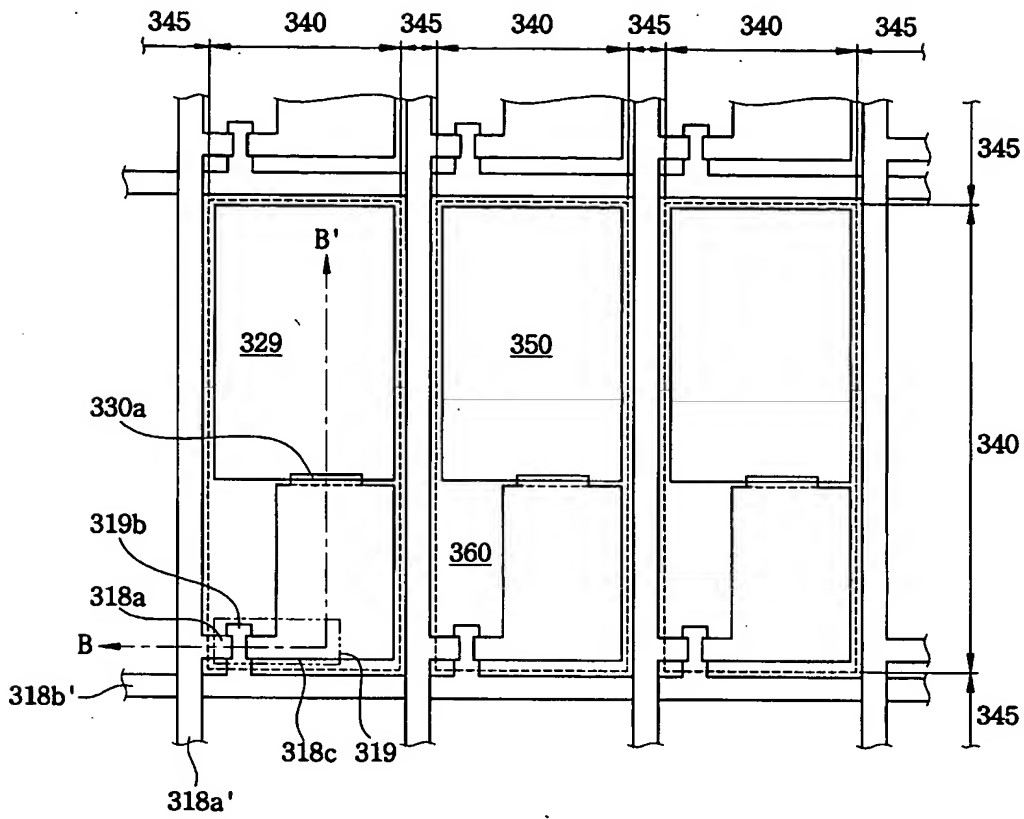
【도 7】



【도 8】

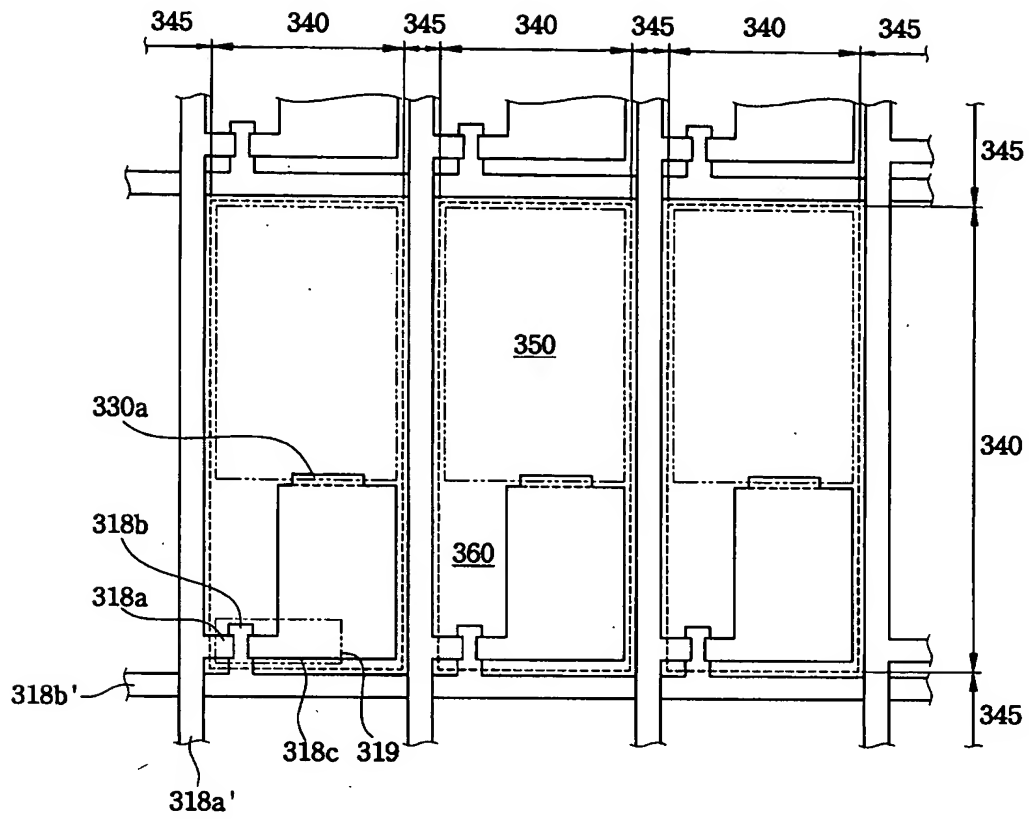


【도 9】



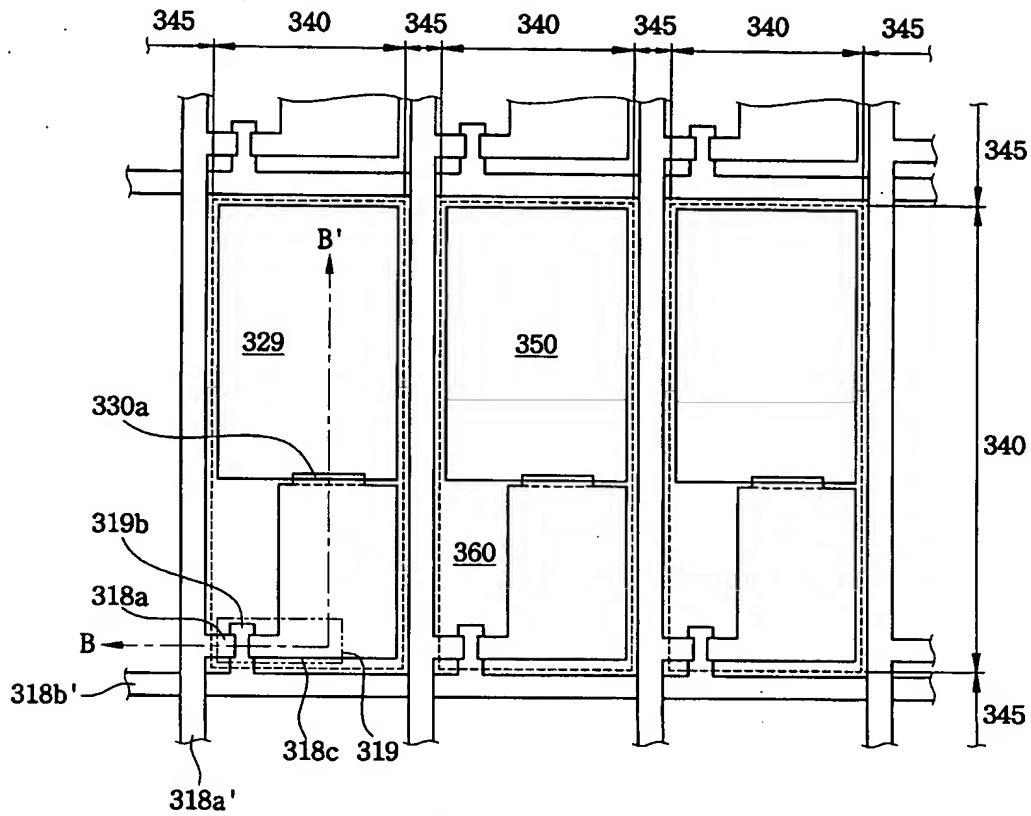
This diagram shows a cross-sectional view of a semiconductor device. A gate stack (300) is formed on a substrate (302). The gate stack includes a gate dielectric (304) and a gate electrode (306). The gate electrode is divided into a gate (310) and a source/drain extension (314). The channel region (308) is defined by the gate. The source/drain regions (312, 316, 326, 320) are formed in the substrate. The source/drain regions are divided into a source/drain extension (318a, 318b, 318c) and a source/drain region (319, 330). The source/drain extension is formed by a first conductive layer (318a') and a second conductive layer (318a, 318b, 318c). The source/drain region is formed by a third conductive layer (319) and a fourth conductive layer (330). The source/drain extension and source/drain region are separated by a gap (329). The source/drain extension and source/drain region are also separated by a gap (360). The source/drain extension and source/drain region are also separated by a gap (345). The source/drain extension and source/drain region are also separated by a gap (340).

【도 11b】

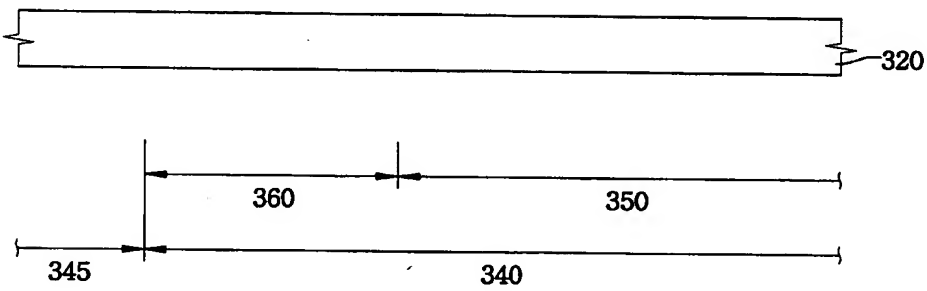




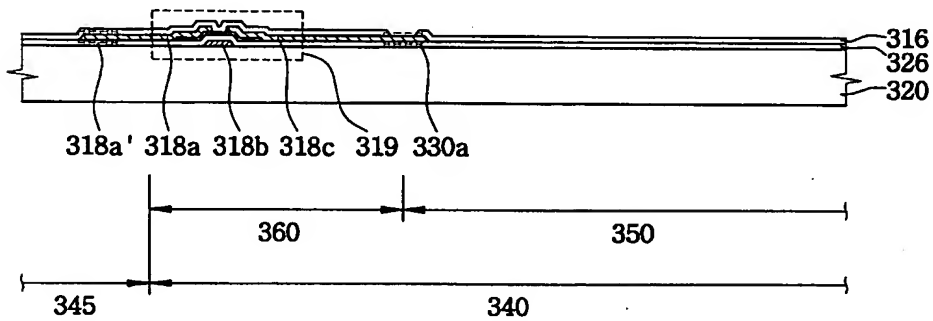
【도 11c】



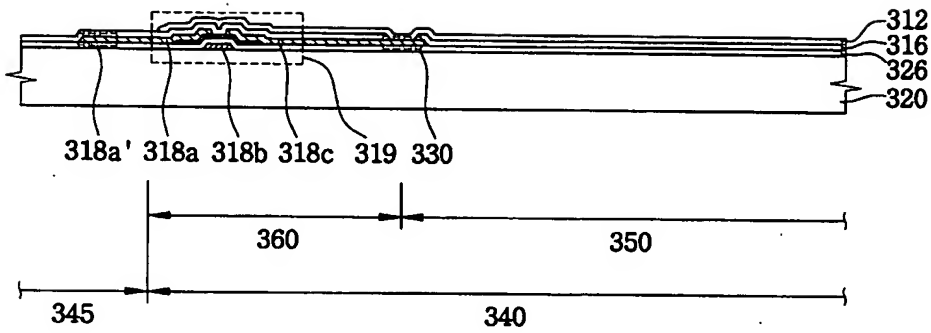
【도 12a】



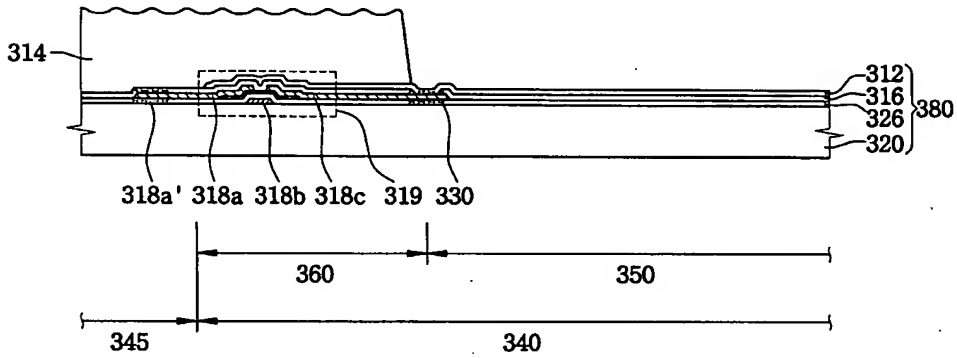
【도 12b】



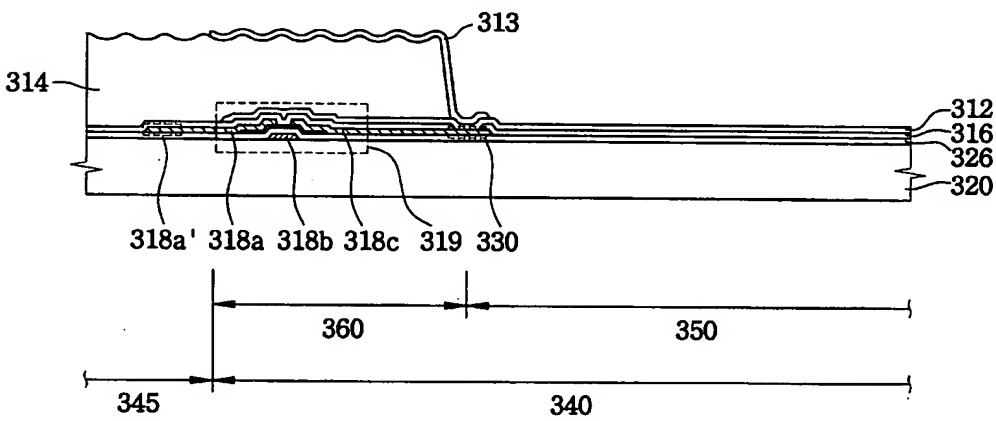
【도 12c】



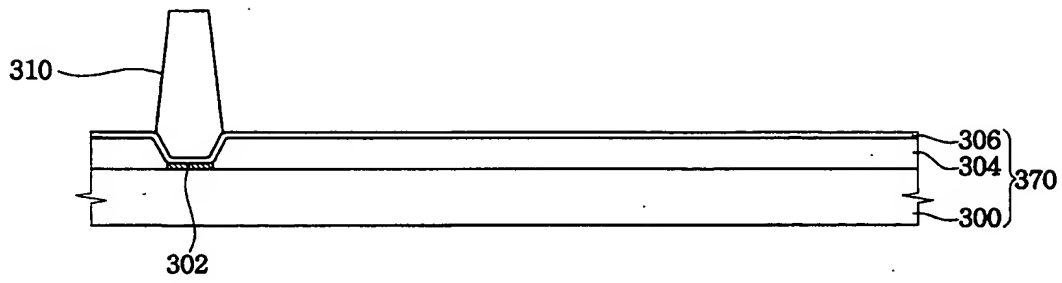
【도 12d】



【도 12e】



【도 12f】



【도 12g】

